

**“ESTUDIO IN VITRO SOBRE EL AJUSTE MARGINAL DE CUATRO  
DIFERENTES MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE  
PROVISIONALES EN PRÓTESIS PARCIAL FIJA 2018”**

**Tesis presentada por:**

**YOLANDA MARIA MATZUL RODRÍGUEZ**

**Ante el Tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala,  
que practicó el Examen General Público, previo a optar al título de:**

**CIRUJANA DENTISTA**

**Guatemala, Noviembre 2018.**

**“ESTUDIO IN VITRO SOBRE EL AJUSTE MARGINAL DE CUATRO  
DIFERENTES MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE  
PROVISIONALES EN PRÓTESIS PARCIAL FIJA 2018”**

**Tesis presentada por:**

**YOLANDA MARIA MATZUL RODRÍGUEZ**

**Ante el Tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala,  
que practicó el Examen General Público, previo a optar al título de:**

**CIRUJANA DENTISTA**

**Guatemala, Noviembre 2018.**

### **JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

Decano:	Dr. Edgar Guillermo Barreda Muralles
Vocal Primero:	Dr. Edwin Oswaldo López Díaz
Vocal Segundo:	Dr. Henry Giovanni Cheesman Mazariegos
Vocal Tercero:	Dr. José Rodolfo Cáceres Grajeda
Vocal Cuarto:	Br. Luis José Morazán Girón
Vocal Quinto:	Br. Rony Esmeltzer Ramoz Paiz
Secretario Académico:	Dr. Julio Rolando Pineda Córdón

### **TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO**

Decano:	Dr. Edgar Guillermo Barreda Muralles
Vocal Primero:	Dr. José Alberto Figueroa Espósito
Vocal Segundo:	Dr. Víctor Hugo Lima Sagastume
Vocal Tercero:	Dr. Byron Estuardo Valenzuela Guzmán
Secretario Académico:	Dr. Julio Rolando Pineda Córdón

## **ACTO QUE DEDICO**

<b>A DIOS:</b>	Por ser mi guía, Padre y centro, por colmarme de bendiciones y tomarme de su mano a lo largo de este camino.
<b>A MIS PADRES:</b>	Por brindarme todo, sin su apoyo esto nunca hubiera sido posible; no es mi logro, sino el resultado de su esfuerzo y dedicación desde el día que nací. Gracias por siempre darme lo mejor y por sus sacrificios, no hay forma de retribuir tanto amor y entrega.
<b>A MI PADRE:</b>	Erick Matzul, gracias por tu apoyo y esfuerzo, por tomar como propio mi sueño y brindarme los recursos necesarios para salir adelante. Te amo.
<b>A MI MADRE:</b>	Patricia Rodríguez, por tu dedicación y amor durante 24 años, por tu tiempo y entrega, por no dejar de creer en mí, por ser ese ejemplo de mujer, madre y profesional, ahora si oficialmente, colega. Te amo
<b>A MI HERMANA:</b>	Por ser mi cómplice, mi ejemplo, mi confidente y mejor amiga. Por tus consejos a lo largo de los años y ser ese apoyo en mis momentos buenos y malos.
<b>A MI FAMILIA:</b>	Por acompañarme a lo largo de este camino, por su ánimo y cariño.
<b>A MI COMPAÑERA DE TESIS Y MEJOR AMIGA:</b>	Ilse Rivera, porque más que amiga, es como una hermana, gracias por compartir experiencias únicas, por hacer de cada momento algo inolvidable, creamos recuerdos que estarán siempre en mi mente y corazón. Después de tanto, hoy oficialmente culminamos nuestra meta, lo logramos.
<b>A MIS AMIGOS Y AMIGAS:</b>	Por hacer más alegres mis días, por sus palabras de ánimo y aliento en momentos difíciles, por su apoyo y cariño incondicional, en especial a Erick Martinez.
<b>A MI ASESOR:</b>	Dr. Byron Valenzuela, por su apoyo y dedicación, por sus enseñanzas y motivación para la realización de este y futuros proyectos.
<b>A MI COMUNIDAD DE EPS:</b>	Santo Domingo Xenacoj, por recibirme con los brazos abiertos, por tantas enseñanzas y momentos especiales, porque hicieron que me sintiera como en casa, los llevo en mi corazón.
<b>UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</b>	Mi alma mater y casa de estudios que me abrió sus puertas para mi formación profesional. Es un honor y placer formar parte de esta gran institución.

## **TESIS QUE DEDICO**

A mi familia por ser mi motor, gracias por su amor y apoyo incondicional.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala por ser mi casa de estudios a lo largo de estos años.

A la Facultad de Odontología por forjarme como profesional y enseñarme el amor y pasión por la carrera.

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis titulado: **“ESTUDIO IN VITRO SOBRE EL AJUSTE MARGINAL DE CUATRO DIFERENTES MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE PROVISIONALES EN PRÓTESIS PARCIAL FIJA 2018”**, conforme lo demandan los estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de:

**CIRUJANA DENTISTA**

Y ustedes distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, reciban mis más altas muestras de consideración y respeto.

## Índice

I. SUMARIO.....	1
II. INTRODUCCIÓN .....	2
III. ANTECEDENTES. ....	4
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	6
V. JUSTIFICACIÓN .....	8
VI. MARCO TEÓRICO .....	10
1. PREPARACIÓN DENTAL.....	10
1.1 CONCEPTO .....	10
1.2 PRINCIPIO DE PREPARACIÓN DE DIENTES .....	10
1.2.1 REQUISITOS MECANICOS.....	10
1.2.1.1 Retención .....	10
1.2.1.2 Estabilidad o Resistencia .....	11
1.2.1.3 Estabilidad Estructural .....	12
1.2.1.4 Tipos de Preparación Marginal .....	12
1.2.2 REQUISITOS BIOLÓGICOS .....	14
1.2.2.1 Preservación Estructura .....	14
1.2.2.2 Integridad Periodontal.....	15
1.2.3 REQUISITOS ESTÉTICOS .....	16
1.3 RESTAURACIONES DE COBERTURA TOTAL.....	16
1.3.1 CORONA METAL CERÁMICA.....	17
1.3.1.1 Concepto .....	17
1.3.1.2 Indicaciones .....	17
1.3.1.3 Contraindicaciones .....	18
1.3.1.4 Ventajas.....	18
1.3.1.5 Desventajas .....	18

1.3.2 PREPARACION PARA CORONA METAL CERÁMICA EN DIENTES POSTERIORES .	19
1.3.2.1 Procedimientos Clínicos .....	19
1.3.2.2 Características de la Preparación (Resumen Diagrama) .....	20
2. RESTAURACIONES PROVISIONALES .....	21
2.1 CONCEPTO .....	21
2.2 REQUISITOS Y FUNCIONES DE LOS PROVISIONALES .....	22
2.3 TECNICAS DE CONFECCIÓN .....	24
2.3.1 TECNICA DIRECTA .....	24
2.3.1.1 Ventajas.....	24
2.3.1.2 Desventajas. ....	24
2.3.1.3 Métodos de Confección de Restauraciones Provisionales Con Técnica Directa .....	25
2.3.2 TÉCNICA INDIRECTA.....	29
2.3.2.1 Ventajas.....	29
2.3.2.2 Desventajas .....	29
2.3.2.3 Métodos de Confección de Restauraciones Provisionales Con Técnica Indirecta.....	30
2.3.3 RESINAS POLIMERIZADAS POR CALOR .....	30
2.3.4 RESINAS ACRILICAS FOTOCURADAS .....	31
2.3.5. PROVISIONALES PRENSADAS CON ESTRUCTURA METALICA .....	31
2.4 MATERIALES UTILIZADOS PARA LA FABRICACIÓN DE PROVISIONALES .....	32
2.4.1 CIENCIA DE LOS MATERIALES .....	34
2.4.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS RESINAS ACRÍLICAS .....	36
2.4.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ACRÍLICOS .....	38
2.5 ACRÍLICOS A EVALUAR .....	39
2.5.1 VERACRIL AUTOPOLIMERIZABLE.....	39
2.5.2 ALIKE GC .....	41



2.5.3 COOL TEMP NATURAL AUTOMIX COLTENE .....	42
2.5.4 PROTEMP 3M ESPE .....	44
3. AJUSTE MARGINAL.....	46
3.1 CONCEPTO .....	46
3.2 MICROFILTRACIÓN .....	47
3.3 PROBLEMAS CLÍNICOS .....	48
3.4 SISTEMAS DE MAGNIFICACIÓN .....	50
VII. OBJETIVOS.....	52
VIII. HIPÓTESIS .....	53
IX. VARIABLES .....	53
Independientes .....	53
Dependientes.....	53
X. METODOLOGÍA .....	54
XI. RECURSOS.....	63
XII. RESULTADOS .....	64
XIII. DISCUSIÓN .....	76
XIV. CONCLUSIONES .....	78
XV. RECOMENDACIONES .....	80
XVI. LIMITACIONES .....	81
XVII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	82
XVIII. ANEXOS.....	86
Protocolo de uso de materiales para provisionalizacion .....	86

## I. Sumario

Se realizó un estudio experimental, transversal de alcance descriptivo el cual consistió en el análisis del ajuste marginal de cuatro tipos de materiales para provisionales.

Se elaboraron 30 preparaciones dentales para corona metal porcelana en premolares superiores colocadas en taseles, en ellas se realizaron 30 provisionales de cada material a analizar: Veracril, Alike, Cooltemp y Protemp.

Se midió el espacio comprendido entre el margen de la preparación y el borde inferior del provisional, lo que representa el ajuste marginal de la restauración temporal.

Se observaron las muestras en el estereoscopio marca Meijy, se realizó la toma de fotografías de las caras: mesial, distal, bucal y palatal. En base a ello, se llevó a cabo la medición de la distancia entre el margen de la preparación y el borde inferior del provisional.

Con las mediciones de las cuatro caras, se estimó el promedio por provisional, obteniendo 30 datos por grupo.

Los resultados en este estudio fueron obtenidos por medio de análisis estadístico descriptivo obteniendo media y desviación estándar para el ajuste marginal de los cuatro materiales para provisionalización.

Al analizar el ajuste marginal se obtuvieron medias y desviaciones estándar de: grupo A (Veracril, New Stetic) 257  $\mu\text{m}$  y 76; grupo B (Alike, Gc) de 248  $\mu\text{m}$  y 90; grupo C (CoolTemp Natural automix, COLTENE) de 216  $\mu\text{m}$  y 88 y grupo D (Protemp™, 3M) de 199  $\mu\text{m}$  y 72.

Se realizó la comparación entre ambos grupos de acrílicos autopolimerizables y bisacrílicos utilizando la prueba T Student; entre los de acrílico autopolimerizable (grupo A y B), obteniendo  $p=0.655$ , y para bisacrílicos (grupo C y D) dando como resultado  $p=0.405$ . Al hacer la comparación del grupo A y D, el resultado fue de 0.004. Con los datos obtenidos, se concluye que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los grupos A y B; C y D; sin embargo, si la existe entre los grupos A y D.

Con la prueba ANOVA, para comparar los cuatro materiales para provisionales, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ellos.

## **II. Introducción**

La Odontología es una de las ciencias de la salud que se encarga del diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades del aparato estomatognático, el cual incluye además de los dientes, las encías, el tejido periodontal, el maxilar superior e inferior y la articulación temporomandibular, entre otros elementos.

Esta se encarga de realizar un gran número de tratamientos dentales de carácter preventivo y restaurativo, tanto operatorios como protésicos. La prostodoncia se encarga de restaurar dientes dañados o de reemplazar alguna pieza faltante, con el fin de restaurar la función y estética de la sonrisa del paciente.

Al momento de realizar este tipo de tratamientos prostodóncicos, es necesario tomar en consideración una cantidad de variables, que en conjunto construyen una restauración de calidad que cumple con los objetivos planteados por el paciente y el profesional.

La elaboración de una prótesis fija requiere la utilización de materiales y técnicas correctas para poder lograr una perfecta salud bucal, con el propósito de rehabilitar la función masticatoria, comodidad y satisfacción estética del paciente.

Los odontólogos deben conocer los criterios básicos para la confección de prótesis dentales, y entre ellos se encuentra el ajuste marginal, retención, oclusión, entre otros; éstos en conjunto logran realizar un trabajo de calidad, que inicia desde la planificación, hasta la construcción de coronas provisionales y finalizar con una restauración definitiva adecuada.

El ajuste marginal es la exactitud con la que encaja una restauración sobre un área crítica de una preparación dentaria con fines protésicos en la porción cervical de la corona dentaria. Este es uno de los criterios más importantes en prótesis fija, sin embargo, es difícil de ser evaluada en el paciente.

Desde la construcción de provisionales, es importante considerar cada uno de los criterios antes mencionados, ya que juegan un papel relevante, tanto para la preparación en el área

periodontal, evaluación diagnóstica y oclusal, así como estéticamente. En muchas oportunidades no se les brinda la relevancia que poseen, omitiendo su construcción o menospreciando su papel en el plan restaurativo, por lo que no es confeccionado con materiales o criterios adecuados. Todo esto conlleva a un retraso en el plan prostodóncico, afectando no solo en tiempo, sino también en la correcta restauración definitiva.

El objetivo del presente estudio es determinar el ajuste marginal de cuatro distintos materiales para provisionalización utilizados en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, comparar el ajuste entre los cuatro materiales y determinar cuáles poseen mayores y menores discrepancias, para así, al finalizar el trabajo de tesis poder elaborar un protocolo de materiales a utilizar para la confección de prótesis provisionales en las clínicas de la facultad de Odontología.

### **III. Antecedentes**

En varios estudios se han realizado comparaciones entre diferentes materiales para restauraciones provisionales, Ospina (1991) hace la comparación in vitro del ajuste marginal del acrílico JET y el NOVACRYL, sin encontrar diferencia en cuanto a la adaptación marginal de ambos materiales, esto fue estudiado por medio de troqueles de aluminio sobre los cuales se realizó un encerado para obtener matrices y en base a ello realizar los temporales; se hicieron 48 especímenes para el total del estudio. Posterior a ello se elaboraron los provisionales, manejando las indicaciones del fabricante para ambos materiales, se realizaron rebases. Se procedió a darles características del medio oral: T°37°C y humedad relativa del 100%, por medio de una cámara de ambientación, y se dividieron en grupos de 0hrs, 24hrs, 48hrs y 10 días. Luego se realizaron cortes en el centro de cada troquel; antes se embebió en yeso piedra para evitar movimientos de la muestra. Se observó al microscopio el agrietamiento entre el acrílico y el aluminio en el área marginal.

Montero y Col. (2010) estudiaron el grado de éxito que se logra en el tratamiento del ajuste marginal de coronas temporales con acrílico convencional NEW STETIC en comparación con el bis-acrílico STRUCTUR PREMIUM DE VOCO en premolares inferiores, esto por medio de la realización de 40 especímenes para los cuales se realizaron las coronas temporales según las indicaciones del fabricante para cada material con ayuda de coronas de policarbonato. Posteriormente se sometieron a termociclaje para observar los cambios térmicos en el material. Luego se estudiaron los dientes bajo un estereoscopio digital para medir el ajuste marginal de los materiales utilizados, dando como conclusión la presencia de diferencias significativas entre el ajuste marginal, siendo superior el del composite bis acrílico STRUCTUR PREMIUM sobre el convencional NEW STETIC.

Nejatidanesh (2006) en su estudio “Marginal accuracy of interim restorations fabricated from four interim autopolymerizing resins” comparó cuatro materiales usados para realizar 44 provisionales: PROTEMP 3 GARANT, TRIM II, TEMPRON y ACROPARS con 11 muestras para cada grupo. Se hicieron las restauraciones en una molar ya preparada de metal con una llave de polivinilsiloxano. La discrepancia marginal fue medida en la parte

media de la cara bucal, palatal, mesial y distal de las superficies con un microscopio. Dando como resultado que ACROPARS obtiene la mayor discrepancia marginal, siendo la que más diferencias presenta conforme a los otros materiales. Por otro lado, no existe diferencia estadísticamente significativa entre los otros tres materiales estudiados.

## **IV. Planteamiento del Problema**

Parte de la Odontología Restaurativa tiene como objetivo recuperar y restaurar la funcionalidad y estética de las piezas dentarias. Para llegar a cumplir este objetivo es necesario realizar diversos tratamientos que ayuden a cumplirlo. Las técnicas restaurativas se proponen proteger la estructura dental remanente, sustituir o incluir piezas perdidas, siempre con la idea de mejorar la salud bucodental del paciente, por tanto, al momento de realizar un tratamiento prostodóncico, es de vital importancia contribuir a la prevención de cualquier injuria al complejo dental que será sometido a un tratamiento restaurativo, cuidándolo de cualquier exposición al medio oral que pudiera causar inconvenientes posteriormente.

Como parte del proceso en prótesis parcial fija, al preparar la pieza es necesario protegerla utilizando una restauración provisional mientras se elabora la restauración definitiva, y es de vital importancia para la conclusión de un trabajo funcional y estético; si en algún momento las prótesis provisionales llegan a fracasar, se prolonga el tiempo que será necesario para una restauración final, ya que puede provocar afección pulpar, migraciones de los pilares, afección periodontal o fractura del muñón a restaurar.

Las características físicas del material para provisionales deben ser consideradas al momento que el paciente utiliza esta restauración, ya que se somete a las mismas fuerzas masticatorias, ambiente oral y cambios térmicos, que la restauración definitiva. El fracaso del provisional implica cambios en la planificación protésica, incrementando el tiempo de consulta, gasto económico al tener que ser reemplazado, daño a la estructura dental e inconformidad por parte del paciente.

El ajuste marginal es la exactitud con que una restauración encaja sobre una línea de terminación, tallada anteriormente con un instrumento rotatorio de alta velocidad, en la porción cervical de la corona dentaria, constituyendo uno de los aspectos determinantes para el éxito de las restauraciones.<sup>26</sup> Al ser realizadas indirectamente existe una interfase, es

decir espacios entre la restauración y la preparación, sin embargo al aumentar dicha discrepancia, se ven afectados aspectos biológicos y mecánicos de la restauración.<sup>3</sup> El ajuste marginal implica una relación de encaje entre dos cuerpos, por tanto para asegurar una mayor longevidad de la restauración es crucial que la interfase entre dichos cuerpos sea mínima.<sup>3</sup>

Las consecuencias del deficiente sellado marginal afectan la salud del periodonto y diente pilar: acumulación de placa dentobacteriana alrededor, caries secundaria, pulpitis, gingivitis o periodontitis. Además, que se afectan la integridad y durabilidad de las restauraciones, ya que el ajuste marginal se relaciona directamente con una correcta retención. Según criterios creados por estudios de diversos autores, se considera entre 50- 120µm un rango clínicamente aceptable de ajuste marginal para la longevidad de las restauraciones.<sup>26,3</sup> Lo anterior se relaciona con criterios de aceptabilidad tanto para restauraciones finales como temporales (provisionales).

Es responsabilidad del odontólogo como operador, considerar que los provisionales cumplan la función de proteger el diente preparado y provean el mejor ajuste marginal para proveer retención y durabilidad de la restauración, dejando como conclusión que un estudio del ajuste marginal es necesario, para asegurar al operador que el material que está temporalmente en boca de su paciente es confiable que no alterará la restauración definitiva, por lo cual nos cuestionamos, ¿Qué material utilizado en la Facultad de Odontología para restauraciones provisionales provee el mejor ajuste marginal en Prótesis Parcial Fija?



## V. Justificación

Las restauraciones provisionales son utilizadas con varias funciones tales como: <sup>2</sup>

- Protección pulpar, al proteger de la sensibilidad a los cambios térmicos que se presentan posterior al tallado.
- Función oclusal, evitando migraciones al no tener contacto oclusal o proximal a piezas vecinas.
- Periodontal, conservando la posición de la encía, evitando la invasión de ésta al margen, protegiendo la inserción epitelial y cresta marginal.
- Estética, devolviendo el aspecto estético al espacio preparado hasta la restauración definitiva.
- Diagnóstica; con ellas es posible comprobar y modificar factores sobre oclusión, dimensión vertical, forma o color, hasta lograr lo más adecuado para la prótesis definitiva.
- Protección a las estructuras; al ser dientes debilitados o con tratamientos endodónticos.

Los provisionales se encuentran sometidos a las fuerzas masticatorias, cargas pesadas que poseen un ciclo constante exactamente igual a las que se enfrentará la restauración definitiva. Debido a esto se debe tomar en cuenta que el material a utilizar sea lo más parecido a la restauración definitiva y con un ajuste óptimo a nivel del margen. El fracaso de este conlleva un retraso en la restauración final, molestias al paciente y operador, además de inconvenientes como hipersensibilidad, desajuste marginal e incluso migración de los dientes pilares.

El sellado o ajuste marginal es la exactitud con la cual ajusta la restauración y la preparación dentaria en la línea de terminación tallada, y el desajuste marginal se define como la distancia perpendicular entre la restauración y la preparación a nivel del margen según Holmes y cols.<sup>26</sup> Esta discrepancia conlleva a la disminución en la resistencia a la

fractura, reduce la longevidad y lesión de tejidos remanentes blandos o dentales.<sup>26</sup> Si una restauración temporal cumple con los requisitos anteriormente descritos, el éxito de la restauración final aumentará. Por lo tanto, los provisionales como la restauración final deben tener un buen ajuste marginal, para así, mantener una salud gingival y proteger el diente preparado de daños físicos, químicos, térmicos, entre otros.

El ajuste marginal es de los criterios más relevantes al momento de asegurar la longevidad de una restauración de prótesis fija, Mclean y Von Fraunhofer en 1971, tras analizar mil coronas, consideraron clínicamente aceptable una discrepancia marginal inferior a 120  $\mu\text{m}$ <sup>24</sup>, y otros autores mencionan que entre el rango de 50-120  $\mu\text{m}$  es un sellado marginal aceptable, esto tanto para algo provisional como definitivo, ya que se complementan para asegurar el éxito final de la misma.

Diversos estudios realizados comparan materiales para provisionalización, sin embargo, no se cuenta con datos sobre materiales utilizados con mayor frecuencia en nuestra Facultad de Odontología, en la cual se utilizan distintos materiales para provisionales en prótesis parcial fija, mas no se cuenta con un protocolo para cada uno de ellos, ignorando cual presenta las características ideales o una mayor precisión marginal. Al atenderse pacientes a los cuales se les realiza tratamientos de prótesis parcial fija como parte de la práctica clínica, y con el desconocimiento de cual material para provisionales cumple con la mejor función a nivel marginal de proteger el diente y su periodonto, se ve la necesidad de hacer comparaciones e investigar para así colaborar en la mejora de los tratamientos y aprendizaje de los odontólogos practicantes. Con los resultados de este estudio podrán elaborarse protocolos que sirvan de referencia a los profesores y estudiantes para la elección del material provisional más adecuado en cuanto a ajuste marginal.

En esta investigación participaron las estudiantes Ilse Lissette Rivera Castañeda y Yolanda María Matzul Rodríguez debido a lo extenso del trabajo de campo, así como también los costos elevados que representa la compra de los materiales a estudiar.

## **VI. Marco Teórico**

### **1. PREPARACIÓN DENTAL**

#### **1.1 CONCEPTO**

La remoción de tejidos dentales tanto de esmalte como dentina es un procedimiento irreversible y no está entre sus capacidades regenerarse, a diferencia de otros tejidos; por tanto, es necesaria su sustitución por medio de materiales restaurativos.<sup>15</sup>

La preparación dentaria requiere una serie de procedimientos para la elaboración de una prótesis dental. Es necesario cumplir principios mecánicos, biológicos y estéticos preestablecidos; así también brindar las características necesarias para la supervivencia de esta restauración.<sup>9, 26</sup> Por ello, la preparación es fundamentada por criterios para que las restauraciones posean un pronóstico previsible. Dicha preparación dentaria debe ser personalizada según cada situación clínica, a pesar de cumplir con principios comunes.<sup>15</sup>

#### **1.2 PRINCIPIOS DE PREPARACIÓN DE DIENTES**

##### **1.2.1 REQUISITOS MECÁNICOS**

###### **1.2.1.1 RETENCIÓN<sup>15</sup>**

Se define como la cualidad de una preparación de impedir el desalojo de la restauración en sentido contrario a su vía de inserción. En el proceso de masticación se combinan fuerzas con distintas magnitudes dependiendo de la consistencia de los alimentos, área de superficie de contacto y textura de la superficie de la restauración.

Dos superficies opuestas componen la unidad básica de la retención, como resultado depende del área e intimidad de contacto, altura de paredes y una única vía de inserción, aunque el principal determinante es el grado de paralelismo. Este debe armonizar con las necesidades de retención y escurrimiento total de excesos de cemento. Otro factor del cual depende es el tamaño de las coronas clínicas. Las coronas cortas requieren mayor

paralelismo, en tanto que las largas permiten mayor convergencia y que la restauración sea adaptada pasivamente, teniendo excelentes cualidades mecánicas. Se admite convergencia de 6° para coronas cortas y hasta 20° para largas.

Se ha mencionado que la altura de la corona influye en la retención, sin embargo, para una misma altura de corona, el aumento de la convergencia disminuye la retención. En caso de tener coronas cortas, la creación de surcos en vestibular y lingual contribuyen para la compensación de convergencia y formar una única vía de inserción, creando un único camino para ser asentada y removida del diente preparado, para así ser desalojada con mayor dificultad.

En cuanto a la superficie de los dientes, las rugosidades microscópicas de la preparación son suficientes para una retención segura, las que son muy lisas no la favorecen.

#### **1.2.1.2 ESTABILIDAD O RESISTENCIA**

Es la capacidad de una preparación para evitar el desprendimiento y resistir el desalojamiento de la restauración por fuerzas paralelas al eje de inserción, sean estas oblicuas o apicales.<sup>15,18</sup>

A pesar de que son características diferentes con la retención, estas se complementan, ya que, al fallar en ambas, se tiene el desprendimiento de la restauración. La resistencia a la dislocación depende de la magnitud del área de preparación que se encuentra sometida a compresión. Considerando que el diámetro de la base influye en la estabilidad, un molar, al ser de mayor diámetro, posee menor estabilidad que un premolar o incisivo. La geometría de la preparación también influye, al ser de forma cilíndrica, facilitan la rotación y desalojamiento de la restauración.<sup>15</sup>

En conclusión, a mayor paralelismo, más área de superficie, menor diámetro de la base, menos circular la preparación, y una vía única de inserción, mayor será la retención y estabilidad.

15

### **1.2.1.3 ESTABILIDAD ESTRUCTURAL** <sup>15</sup>

Cualidad de una restauración de no deformarse permanente o plásticamente por fuerzas desarrolladas al estar en función.

La reducción insuficiente de la pieza dentaria conlleva un resultado estético limitado por la falta de material y espesor de metal y cerámica, una restauración frágil por disminuida cantidad de material o sobre contorno para alcanzar una estética requerida.

Según Mezzomo la reducción oclusal para coronas totales de metal-cerámica corresponde aproximadamente a 1,2mm para todas las superficies y 1,5mm para biselado de la cúspide funcional. Estas coronas por lo general no necesitan recursos adicionales para su rigidez.

### **1.2.1.4 TIPOS DE PREPARACIÓN MARGINAL**

Las preparaciones marginales pueden clasificarse en los siguientes tipos:

#### *1. Filo de cuchillo*

Terminación no aconsejable por poca definición del límite de la preparación, creando sobrecontorneado de las restauraciones. Al ser utilizado, el margen deberá ser supragingival y por lo general en incisivos inferiores, en mesial de premolares por su concavidad o en caras proximales de dientes inclinados para brindar paralelismo sin afectar la pulpa.<sup>9</sup>

#### *2. Plano inclinado en 135°*

Se define como una modificación de hombro a 90°, semejante a chanfer. Su indicación se da en raíces con recesión gingival acentuada en la cual requiere estética y extensión intrasulcular.<sup>15</sup>

3. *Hombro con bisel*

Terminación con remoción exagerada de estructura, no ofrece ventajas significativas, de difícil ejecución sin brindar línea de terminación precisa, necesita extensión subgingival profunda.<sup>15</sup>

4. *Escalón u hombro de 90°*

Tipo de terminación con ángulo interno ligeramente redondeado, indicada para coronas de cerámica. Posee una forma que distribuye las cargas oclusales de una manera excelente. Como ventajas posee que deja el espacio suficiente para porcelana y metal, inconveniente es su dificultad para tallar, dejando escalones en el margen. Sin embargo, es de las terminaciones más comunes.<sup>9,15</sup>

5. *Chanfer profundo*

Preparación fácil de tallar, bien definido y de fácil identificación. Brinda suficiente espacio para el metal como para porcelana, es posible tallarla con fresa de diamante tipo Lustig, cilíndrica, o troncocónica de punta redondeada, paralela al eje mayor de la corona.<sup>9</sup>

6. *Chanfer ligero*

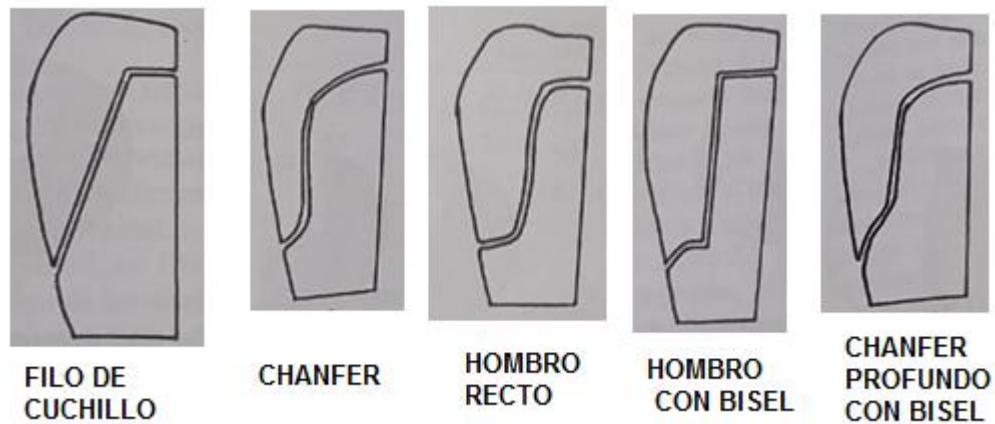
Con características similares al anterior, sin embargo, se crea con fresas de diámetro menor. Utilizada en piezas que se tallaría un filo de chuchillo o incisivos superiores.<sup>9</sup>

**TABLA 1- VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE TIPOS DE PREPARACIONES MARGINALES**

	<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>	<b>INDICACIONES</b>
<i>FILO DE CUCHILLO</i>	Conservación de estructura dental	falta de volumen a restauración	no recomendado
<i>CHANFER</i>	margen definido, volumen adecuado, fácil preparación	precaución para evitar labio sin soporte de esmalte	restauraciones metal colado y metal-cerámica
<i>HOMBRO</i>	volumen de material restaurador	menos conservación de estructura dental	restauración metal- cerámica, corona cerámica total
<i>HOMBRO CON BISEL</i>	volumen de material, ventajas del bisel	menos conservador extendiéndose hacia apical	margen facial de corona metal- cerámica posterior con margen supragingival

FUENTE: Rosenstiel,S; Land, M; Fujimoto,J (1991) Prótesis Fija. Procedimientos Clínicos y de Laboratorio. Salvat Editores. Barcelona, España. 557p.

**IMAGEN 1- TIPOS DE TERMINACIÓN CERVICAL**



FUENTE: Carvajal, J. (2001) Prótesis Fija. Preparaciones biológicas, impresiones y restauraciones provisionales. Editorial Mediterráneo. Santiago, Chile. 140p

## 1.2.2 REQUISITOS BIOLÓGICOS

### 1.2.2.1 PRESERVACIÓN DE ESTRUCTURA DENTARIA

Los desgastes excesivos, promueven pérdida de retención, inflamación, hipersensibilidad y necrosis. Como consecuencia se deben realizar tratamientos endodónticos, disminuyendo la cantidad de humedad en la pieza y aumentando la fragilidad de la misma, comprometiendo

la longevidad del diente.<sup>15</sup> La preservación del complejo dentino-pulpar ayuda a la supervivencia de la terapéutica de prótesis parcial fija, por lo cual se debe tomar en cuenta al momento de la preparación dental.<sup>15</sup> Se ha demostrado que la relación entre el grosor de dentina remanente y la respuesta pulpar es inversamente proporcional, por lo que deben evitarse preparaciones profundas hacia la pulpa.<sup>24</sup>

La restauración además de sustituir estructuras perdidas, conservan las que aún existen, si se tienen partes sanas que pueden preservarse sin afectar la solidez y retentividad de la restauración, no deben ser desgastadas por conveniencia en cuanto a la facilidad de la preparación; sin embargo se debe remover la suficiente estructura dentaria de tal manera que exista un área cervical definida para acomodar la restauración, la cual reconstruirá la pieza, si es insuficiente, se queda sin recursos para trabajar dicha restauración, recurriendo a sobrecontornos, o disminución del material, concluyendo en fractura de los mismos.<sup>15,18</sup>

#### **1.2.2.2 INTEGRIDAD PERIODONTAL**

Para el mantenimiento de la integridad de las estructuras gingivales es necesario considerar aspectos como: estructura dental removida, límite y calidad de la terminación cervical y cuidados al momento de realizar la preparación para evitar el daño a la gingiva.<sup>15</sup>

El margen de la restauración puede situarse según el margen gingival: subgingival, yuxtagingival y supragingival. Estéticamente, el subgingival es el ideal, y el supragingival según criterios periodontales. La relación de salud periodontal con el diseño de la prótesis es de suma importancia; si éste no es correcto se dan consecuencias sobre el periodonto que podrían llegar a ser irreversibles: recesión gingival, inflamación gingival, ausencia de papila y trauma oclusal. Por tanto, es necesario ubicarlo correctamente para conseguir un buen ajuste de la restauración, ya que, al ocurrir discrepancias marginales, estas cooperan con la enfermedad periodontal.<sup>9</sup>

Desde el punto de vista clínico se considera aceptable el grado de ajuste marginal en el cual la discrepancia existente en sentido vertical entre diente y corona, una vez cementada, es inferior a 100 micras, a pesar de ello se deja expuesto en todo el perímetro la superficie de



cemento de hasta 3,14mm<sup>2</sup>, cabe recordar que el tamaño de una bacteria es de 1-5 micras. Por lo tanto, se considera el margen yuxtagingival para conjugar tanta estética como el mantenimiento de la salud periodontal.<sup>9</sup> Los márgenes subgingivales de restauraciones han demostrado ser factor principal en enfermedad periodontal al momento de quedar sobre la inserción epitelial. Los márgenes supragingivales son más fáciles de preparar precisamente sin cometer injurias a los tejidos blandos.<sup>24</sup>

También es adecuado valorar aspectos como anchura biológica, ancho de la encía adherida y grosor de encía libre. Es fundamental respetar la anchura biológica y mantenerla, el margen de la prótesis no debe invadirla ya que generaría patologías periodontales.<sup>9</sup>

### **1.2.3 REQUISITOS ESTÉTICOS<sup>15</sup>**

Una restauración para ser estéticamente satisfactoria responde a aspectos tanto objetivos como conceptos subjetivos del paciente. Se llevan a cabo mutilaciones biológicas sin necesidad mecánica o funcional, sino por exigencias estéticas. Es preocupante cómo el orden estético puede llevar a realizar preparaciones de cobertura total, innecesarias mecánicamente como factor de mejoramiento de la resistencia física del diente. Como resultado se da la remoción de tejidos extensos con repercusiones biológicas, pulpares y periodontales.

Es necesario que en conjunto, profesional y paciente realicen decisiones e informar de posibles repercusiones sobre las estructuras biológicas por construir la sonrisa ideal.

## **1.3 RESTAURACIONES DE COBERTURA TOTAL**

La corona es una restauración que reconstruye tanto la morfología, como la función y contorno de la porción coronal de un diente, protegiendo las estructuras remanentes a daños posteriores.<sup>27</sup>

### **1.3.1 CORONA METAL CERÁMICA**

#### **1.3.1.1 CONCEPTO** <sup>15</sup>

La corona metal-cerámica es una estructura metálica de aleaciones nobles, seminobles o básicas revestidas por una capa de cerámica. Poseen buena estética y brindan resultados satisfactorios a nivel oclusal. Sus procedimientos de laboratorio son más complejos a comparación de una corona metálica, sin embargo, se debe tomar en consideración la aleación de la estructura metálica, punto de fusión, coeficiente de dilatación y su compatibilidad con la cerámica.

El desgaste de esmalte de los antagonistas a restauraciones metalocerámicas es una limitación, por ello es necesaria una adecuada guía anterior para disminuir los contactos posteriores. La reducción dental es mayor a comparación de otras restauraciones, por lo que la limita biológicamente, siendo contraindicada en dientes voluminosos.

#### **1.3.1.2 INDICACIONES** <sup>15</sup>

- Restauración en dientes posteriores y anteriores que requieran cobertura total: destrucción dental amplia como resultado de caries, traumatismo o restauraciones preexistentes que impiden una restauración más conservadora.<sup>24</sup>
- Rehabilitación de determinantes oclusales como: plano oclusal, dimensión vertical, relación céntrica y guía anterior.
- Retenedores de prótesis parcial fija con modificaciones para prótesis parcial removible.

### **1.3.1.3 CONTRAINDICACIONES**

- En piezas con pulpas voluminosas que puedan tener riesgo de lesión pulpar irreversible.<sup>15</sup>
- Pacientes con caries o enfermedad periodontal activa.<sup>24</sup>
- Dientes anteriores con pigmentaciones extrínsecas, intactos o restauraciones menores.<sup>15</sup>
- Dientes posteriores con superficie vestibular intacta.<sup>15</sup>

### **1.3.1.4 VENTAJAS<sup>15</sup>**

- Combinación de estética y resistencia.
- Restauración de cobertura completa con excelentes características retentivas.
- Material que más dificulta la adherencia de placa dentobacteriana al estar correctamente pulido.
- Tiempo y dificultad de preparación mínimo.

### **1.3.1.5 DESVENTAJAS<sup>15</sup>**

- Gran reducción tisular para compensar estabilidad estructural del material restaurador.
- Diseño incorrecto en pacientes bruxistas no controlados conduce a fracturas del revestimiento cerámico.
- Equilibrio de contactos oclusales.

### **1.3.2 PREPARACIÓN PARA CORONA METAL CERÁMICA EN DIENTES POSTERIORES**

Los desgastes para corona metal cerámica deben ser lo mismo para todas las superficies, la terminación marginal más frecuente es la de chanfer.<sup>15</sup> El tallado va directamente relacionado con el tipo de restauración, en este tipo se precisan grosores mínimos, en paredes axiales será de 1,3-1,5 mm, mientras que en oclusal debe alcanzar 2mm, además debe poseer de 10-20° de convergencia, con una altura de 4-5mm según lo descrito por Mallat Desplats.<sup>9</sup>

#### **1.3.2.1 PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS**

##### ***A. SURCOS GUIAS Y REDUCCIÓN AXIAL Y OCLUSAL***

Es aconsejable realizarlos para poder garantizar el espacio suficiente para el material restaurador, es necesario al conocer éste, elegir una fresa del mismo grosor y realizar surcos hundiéndola totalmente, siguiendo la inclinación de las vertientes. Se tallan tres surcos en caras axiales hasta la mitad, sin alcanzar la zona del margen. Este paso tiene como objetivo orientar la reducción tisular en las superficies. Posteriormente se unen los surcos, regularizando la cara tallada. Se debe seguir la forma anatómica del diente. En la cara oclusal de piezas posteriores, se biselan las cúspides funcionales en ambas vertientes para así aumentar la resistencia estructural en la restauración, dejando un espacio para un mayor espesor de metal en el área.<sup>9, 15</sup>

##### ***B. DELIMITACIÓN CERVICAL DE LA PREPARACIÓN***

Como se describió anteriormente, puede ser supragingival, yuxtapingival o subgingival. Siguiendo el margen de la encía, abarcando caras proximales y libres. Todo el diámetro de la punta de la fresa es introducido en las caras para demarcar el margen de la preparación.<sup>9,15</sup>

### *C. REDUCCIÓN PROXIMAL*

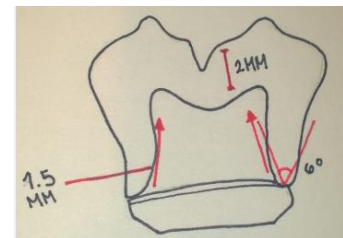
Los puntos de contacto se abren con fresas finas evitando lastimar la pieza adyacente. Se accede por vestibular a lingual 0,5mm por dentro del diente para que quede una lámina delgada de esmalte del diente a tallar. Es posible proteger al diente adyacente por medio de una matriz metálica.<sup>9,15</sup>

### *D. ACABADO DE LA PREPARACIÓN*

Siempre se deben redondear los ángulos y aristas de la preparación, ya que el material colado no los reproduce, provocando que la restauración no asiente. Es necesario recorrer la preparación para asegurarse que no exista ninguna irregularidad de este tipo. Además, debe redondearse con una fresa de diamante de grano fino, copa de silicona o discos y los márgenes con fresas de pulir específicas, ejerciendo presión ligera y refrigeración para evitar lesiones pulpares.<sup>9</sup>

#### **1.3.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PREPARACIÓN (RESUMEN )<sup>2</sup>**

- Reducción de superficies axial y oclusal con 1,3- 1,5mm de profundidad como mínimo.<sup>15</sup>
- Reducción de la cúspide funcional con 2mm.<sup>15,27</sup>
- Convergencia de las paredes axiales de 6°<sup>15,27</sup>
- Ángulos redondeados.<sup>15</sup>
- Superficies lisas y ausencia de áreas retentivas.<sup>15</sup>



FUENTE: PROPIA.

## **2. RESTAURACIONES PROVISIONALES**

### **2.1 CONCEPTO**

“Es una prótesis fija o removible que provee estética, estabilidad y función por un tiempo limitado. Con frecuencia estas prótesis pueden usarse para evaluar la eficacia de un tratamiento específico o forma y/o función planeada para la prótesis definitiva” (The Academy of Prosthodontic Foundation).<sup>3</sup>

El término provisional denota que será utilizado por cierta cantidad de tiempo como paso previo a una restauración final, posee un innegable valor como instrumento diagnóstico y ayuda a la planificación final del tratamiento protésico, evaluando el efecto de las restauraciones definitivas sobre el periodonto, sistema neuromuscular y estabilidad oclusal.<sup>23, 3</sup>

La restauración temporal debe proveer a la preparación de: protección pulpar, estabilidad posicional, función oclusal, retención y estética.<sup>27</sup> La ausencia del provisional trae como resultado compromiso pulpar, riesgo de lesiones, contaminación y pulpitis irreversible. Así también la falta de calidad en este tipo de restauraciones conlleva: acumulación de placa bacteriana por sobrecontornos o textura áspera, limitación masticatoria, dolor e incomodidad. Es común que, al ser transitoria, se realicen de forma rápida e imprecisa, sin ningún cuidado, dando como consecuencia los problemas antes mencionados, pudiendo aumentar el tiempo entre la temporización y cementación final, por lo tanto, no se debe subestimar el tiempo y empeño en la realización de las prótesis temporales.<sup>23</sup> Las restauraciones provisionales deben realizarse de la mejor forma posible, ya que por la idea de ahorrar tiempo, esa restauración inadecuada puede llevar a reparaciones innecesarias o la necesidad de iniciar un tratamiento periodontal a consecuencia de no cumplir con requisitos básicos de la restauración.<sup>25</sup>

## 2.2 REQUISITOS Y FUNCIONES DE LOS PROVISIONALES

El objetivo de las restauraciones provisionales no está limitado a ser solamente un tratamiento transitorio, sino va más allá, siendo utilizado para preservación de cirugías, procedimientos endodónticos, evaluación de la terapéutica para la recuperación de la salud, durante tratamientos ortodónticos o asociados a prótesis removibles, diagnósticos estéticos, entre otros.

Una buena restauración provisional debe satisfacer las siguientes condiciones:

### 1. *Protección pulpar*

Al ser realizada la preparación dental y remover el esmalte, se dejan expuestos canalículos dentinarios y prolongaciones odontoblásticas, las cuales al entrar en contacto con el medio oral por tiempo prolongado pueden llegar a generar alteraciones pulpares, desde hipersensibilidad hasta pulpitis irreversible, además si una pieza necesita una restauración de este tipo, tiende a estar comprometida antes y después de la preparación. El provisional debe ser fabricado en material que evite la conducción de temperaturas extremas y márgenes adaptados para evitar la filtración de saliva.<sup>15, 26, 27</sup>

### 2. *Estabilidad posicional*

El diente no debe extruirse ni migrar en ninguna dirección, el provisional debe impedir este tipo de inclinaciones en lo que dure el tratamiento rehabilitador para conservar la fidelidad del modelo de trabajo. La estabilidad posicional depende de la precisión en relación a los contactos proximales y contactos efectivos con dientes antagonistas, además los dientes preparados no deben permanecer sin restauración temporal por largos períodos de tiempo.<sup>3, 15, 27</sup>

### 3. *Función Oclusal*

Esta debe ser proporcionada para estabilizar dientes, beneficiar el confort del paciente y prevenir migraciones, permitiendo una función masticatoria satisfactoria. Así también poseen un gran papel para realizar diagnósticos oclusales, en tratamientos que se emplean para restablecer dimensión vertical, relación céntrica y guía anterior. Cualquier alteración de éstas debe ser conducida con precaución para poder recuperar la condición fisiológica del sistema neuromuscular y lograr comodidad y eficacia masticatoria.<sup>3, 15, 27</sup>

#### 4. *fácil limpieza*

Con el objetivo de facilitar la remoción de placa dentobacteriana, la restauración provisional debe tener un buen ajuste marginal, un contorno adecuado y una superficie lisa. Debe ser elaborada con un material que facilite la limpieza, para que los tejidos gingivales permanezcan sanos. Siempre es deseable el mantenimiento de la salud periodontal, ya que tejidos inflamados o hemorrágicos dificultan los procedimientos posteriores. Entre mayor tiempo se tengan los provisionales en boca, más relevantes se vuelven los defectos en cuanto a ajuste y contorno.<sup>25,27</sup>

#### 5. *Márgenes no lesivos*

Los márgenes cervicales deben respetar troneras para evitar invasión del espacio biológico y así no desplazar tejidos. Los bordes no deben lesionar las paredes del surco gingival, ya que esto puede provocar inflamación dando como resultado hipertrofias, retracciones gingivales o hemorragias. Al igual si este se encuentra mal recortado, es decir, lejos de la línea de terminación, sub o sobre contorneado, da lugar a proliferaciones tisulares no deseadas. Por lo que es de vital importancia respetar los perfiles de emergencia coronarios para preservar o devolver la salud periodontal.<sup>3,27</sup>

#### 6. *Solidez y Retención*

Según términos mecánicos, lo mínimo requerido de un provisional es la dureza y resistencia masticatoria sin dislocarse, fácil remoción sin distorsiones o fracturas. Debe resistir las fuerzas que actúan sobre ella sin romperse ni desprenderse. La restauración tampoco debe romperse al retirarla para que pueda volver a usarse de ser necesario. La retención y estabilidad se encuentran relacionadas a la calidad de la preparación, rigidez estructural de la prótesis y cemento.<sup>15,27</sup>

#### 7. *Estética y Fonética*

La prótesis temporal tiene un papel diagnóstico en la estética, modificando contornos, textura, color arreglo y posición de los dientes hasta encontrar un patrón personalizado con características naturales. Los espacios interproximales y extensión de área de contacto están relacionados con la fonética. Los provisionales requieren ser elaborados con la máxima calidad posible, técnicas y materiales apropiados para la situación clínica y para asegurar el tiempo correcto de permanencia en boca.<sup>15</sup>



## **2.3 TECNICAS DE CONFECCIÓN**

Varias técnicas han sido descritas para la fabricación de restauraciones temporales, tanto unitarias como múltiples. Estas pueden ser realizadas a la medida por métodos directos, indirectos o una combinación, además de poder ser prefabricadas como: coronas de policarbonato, coronas de metal o carillas de celuloide.<sup>24</sup>

Al momento de la confección de los provisionales es necesario considerar las desventajas y ventajas de cada técnica, así también el material a ser utilizado dependiendo de las exigencias y necesidades del caso. Sin importar cuál sea utilizada, se debe obtener un ajuste marginal final adecuado, ya que los márgenes sobre extendidos o mal ajustados pueden causar respuestas tisulares desfavorables.<sup>3, 10</sup>

### **2.3.1 TÉCNICA DIRECTA<sup>3</sup>**

Existen múltiples métodos usados para la realización de esta técnica, sin embargo, la resina acrílica de auto y fotopolimerización, al generar reacciones exotérmicas, puede llegar a causar daños pulpares irreversibles. El uso de esta técnica requiere el adecuado manejo de la resina acrílica, además de tener precauciones para evitar riesgos por el contacto con materiales como el monómero libre, o productos de la reacción exotérmica.

#### **2.3.1.1 VENTAJAS**

- Facilidad y rapidez en la fabricación.
- Ajuste marginal óptimo con rebasado.
- Facilidad de reparación.
- Obtención de contornos y contactos interproximales óptimos.

#### **2.3.1.2 DESVENTAJAS**

- Cambio de color.
- Porosidad del material.
- Reacción exotérmica.
- Reacción tisular por monómero libre.
- Limitada durabilidad de la integridad marginal.

### **2.3.1.3 MÉTODOS DE CONFECCIÓN DE RESTAURACIONES PROVISIONALES CON TÉCNICA DIRECTA**

#### **1. CARILLA ACRÍLICA**

Técnica para prótesis provisionales para restauraciones individuales, en dientes anteriores, donde otras técnicas no brindan los mismos resultados estéticos; en casos de emergencias como fracturas o como primer provisional durante la espera de una restauración más elaborada.<sup>3, 15</sup>

La adaptación se realiza de la siguiente manera:<sup>3, 15</sup>

- Seleccionar un diente de forma y color parecido al diente a reemplazar.
- Remover el acrílico por palatino, manteniendo intactas las caras proximales, borde incisal y vestibular.
- Se realiza la adaptación interproximal, sin invadir la tronera, pero brindando estética, evitando triángulos negros o sombras.
- Posteriormente la adaptación cervical siguiendo el contorno de la preparación para evitar la línea de unión con el acrílico.
- Al estar adaptada se prepara el acrílico autopolimerizable, es necesario aislar con vaselina la preparación, y con ayuda de un pincel colocar polímero y monómero en la extensión cervical de la preparación.
- Adaptar la carilla con una pequeña porción de acrílico en el interior del diente preparado, luego incrementar el acrílico en palatino y moldearlo con el dedo, manteniendo la estabilidad de la posición de la carilla, evitando excesos de acrílico en el borde incisal. Orientar al paciente para realizar una oclusión habitual. Al iniciar el proceso exotérmico del acrílico, retirar el provisional y esperar la polimerización, acelerándola mediante la colocación en una copa de hule con agua.
- Demarcar la línea de terminación cervical para orientar los desgastes y remover xcesos para dar forma a la carilla provisional.

- Realizar alivio en las superficies internas de la corona y revisar la adaptación cervical. Ajustar los contactos oclusales en relación céntrica y máxima intercuspidación habitual.
- Dar acabado con piedras montadas y pulido con piedra pómez y blanco de España.

## 2. *CORONAS PREFABRICADAS DE POLICARBONATO O METAL* <sup>3</sup>

Coronas indicadas en restauraciones unitarias con requisitos estéticos en el sector anterior. La preparación se realiza de la siguiente manera:

- Selección de la forma, tamaño y color en cuanto a altura cervicoincisal y ancho mesiodistal.
- Se hace un ajuste en el margen cervical de la corona a la línea de terminación marginal de la preparación.
- Con resina acrílica se hace un rebasado y adaptación inicial de la corona de policarbonato a la preparación dental, retirándola y colocándola hasta la polimerización final.
- Eliminación de excesos, colocación de resina fluida directamente para asegurar un adecuado margen cervical. Terminándola con pulido de la superficie.

## 3. *BLOCK DE ACRÍLICO* <sup>3</sup>

Utilizada en dientes posteriores de superficies superiores o inferiores al no observar compromiso estético. Ya preparada la pieza con los cortes correspondientes, se prepara acrílico de autopolimerización, ya en fase plástica se procede a manipularlo dándole forma de cubo de tamaño mayor al diente.

Se coloca una capa de vaselina sobre la preparación, se adapta y se pide al paciente que realice un cierre mandibular en máxima intercuspidación, para asegurar contactos. Se retira, se adapta recortando excesos y se ubica en la preparación. Luego se talla la anatomía coronaria, se ajusta la oclusión, se rebasan márgenes para asegurar el ajuste marginal final, se pule y cementa.

#### *4. TECNICA DE IMPRESIÓN CON ALGINATO O SILICONA DIRECTA DE BOCA COMO MATRIZ*

Esta técnica es utilizada en dientes cuyos contornos coronarios no serán modificados o ya se encuentran reconstruidos con cementos o resinas. La impresión inicial será utilizada como matriz para el provisional único o de múltiples unidades.<sup>3</sup>

- Primero se debe tomar una impresión con el material de impresión (alginato o silicona).
- Recortar en zonas vestibulares y linguoproximales para una fácil re inserción con el acrílico.
- Ya preparado el diente se procede a aplicar vaselina como aislante, se deposita la resina acrílica en la impresión de los dientes preparados.
- Al estar el acrílico en la fase plástica, se posiciona la impresión en boca. Se evalúa la temperatura de la resina por medio de una pequeña cantidad con la que el operador observará el progreso de la polimerización y así evitar injurias por la reacción exotérmica.
- Iniciando la fase final de polimerización, se retira de la boca la cubeta, se retira el provisional evitando distorsión. Se recoloca para que el paciente realice máxima intercuspidización y asegurar contactos céntricos.
- Se eliminan los excesos de acrílico, se delimita el margen con lápiz para tener una mejor visualización.
- Se evalúan contactos interproximales, interoclusales, ajuste cervical y medidas de higiene. Para asegurar el ajuste marginal se realiza un rebasado con acrílico muy fluido, que escurre en el límite cervical de la preparación en todo el perímetro y se reinserta.
- Pulido final y cementación

5. *TECNICA DE IMPRESIÓN DE UN MODELO DE ESTUDIO O DIAGNÓSTICO PARA USO COMO MATRIZ*

La técnica es exactamente la misma a la anterior, a diferencia que la matriz que es utilizada proviene de un modelo que posee un encerado diagnóstico, el cual ha sido preparado según las necesidades del caso, según modificaciones del plano o en piezas que necesitan reconstrucción o cambio de posición. Todos los pasos a seguir son iguales, a diferencia de la previa toma de impresión a los dientes sin preparación; la impresión se realizará tomado la matriz de la parte del encerado diagnóstico.<sup>3</sup>

6. *TÉCNICA DE IMPRESIÓN DE UN MODELO DE ESTUDIO O DIAGNÓSTICO MÁS EL USO DE UNA LÁMINA DE ACETATO COMO MATRIZ*

La técnica requiere del uso de una lámina de acetato o una lámina de polipropileno de 0,60mm para confección de provisionales, utilizando una resina acrílica autopolimerizable, además de un modelo de yeso duplicado del encerado diagnóstico. Se recomienda para múltiples preparaciones dentales.<sup>3</sup>

- El acetato debe abarcar todas las superficies dentales, este se recorta a nivel del límite cervical de las preparaciones.
- Se aíslan los dientes con vaselina, se coloca la resina acrílica a utilizar llenándolo completamente en la región correspondiente del acetato y se reinserta en boca.
- Al iniciar la reacción exotérmica se retira y se coloca en agua a 37°C.  
En una olla de presión mecánica, con 40 libras de presión durante 10 min para que el ciclo de polimerización se complete.
- Se remueve el provisional, se recortan excesos, se ajustan contornos, se revisa el ajuste marginal y se liberan las troneras.
- Se aplica acrílico fluido para asegurar el margen final reinsertándolo en la preparación.
- Se ajustan contactos oclusales y se pule con discos de goma. Se cementa con cementos libres de eugenol.

### **2.3.2 TÉCNICA INDIRECTA**

Esta técnica brinda un preciso ajuste marginal, sin sufrir irritaciones químicas y térmicas asociadas a técnicas directas. Para la confección de este tipo de restauraciones se necesitan procedimientos de laboratorio, además del ajuste que sea necesario en boca por medio del rebasado con acrílico; brinda mayor exactitud y menor tiempo clínico empleado, controlando mejor la contracción por polimerización.<sup>3</sup>

Las técnicas indirectas son procedimientos de elección cuando existe la necesidad de modificar considerablemente la anatomía de los dientes o modificar la dimensión vertical oclusal, por lo que será necesario desarrollar estas técnicas a partir de un encerado previo.<sup>3</sup>

15

#### **2.3.2.1 VENTAJAS <sup>3</sup>**

- Mayor durabilidad o vida útil.
- Integridad marginal.
- Mejor estética.
- Alta resistencia a la fractura.
- Facilidad para crear forma óptima del arco y relaciones oclusales.
- Mejor textura superficial.
- Mínima irritación pulpar y gingival.

#### **2.3.2.2 DESVENTAJAS <sup>3</sup>**

- Necesidad de protección provisional de las preparaciones biológicas mientras se realiza la confección de los provisionales por técnica indirecta.
- Requiere de impresiones similares a las necesarias para el método indirecto de las restauraciones definitivas y procedimientos más complejos.
- Mayor costo

### **2.3.2.3 MÉTODOS DE CONFECCIÓN DE RESTAURACIONES PROVISIONALES POR LA TÉCNICA INDIRECTA**

Los procedimientos para técnica indirecta inician con impresiones iniciales y modelos de estudio, los cuales son articulados y sometidos a encerado diagnóstico según las necesidades del caso. A partir de éste se realiza un modelo de yeso, se confecciona una lámina de acetato, recortándolo 5mm hacia apical del margen cervical de los dientes conservando palatino. Sobre un modelo de yeso duplicado se tallarán preparaciones dentales, con un mínimo de desgastes; una vez finalizadas se aíslan con aislante de acrílico y se rellena el acetato con resina acrílica, al perder su brillo se ubica sobre las preparaciones talladas en el modelo de yeso. Al terminar la polimerización se delimita el margen y las troneras, se eliminan excesos y se pulen. Al estar en boca, se controla el ajuste cervical, se rebasa de ser necesario y se revisa la oclusión.<sup>3</sup>

### **2.3.3 RESINAS POLIMERIZADAS POR CALOR**

Este material brinda mayor dureza al material para soportar esfuerzos oclusales y fuerzas de remoción. Son utilizadas para dientes anteriores, coronas unitarias posteriores y puentes fijos de pequeña extensión. Su confección en dientes anteriores se ve facilitada por la utilización de carillas estéticas preformadas, similar a la técnica directa, pero se ajusta sobre un troquel y es rellenado con cera blanca, devolviendo forma, contorno y ajuste marginal. Es incluida en una mufla y prensada con resina acrílica termopolimerizable. Al no ser usadas las carillas, es necesario un encerado, de preferencia con cera blanca, e incluida en la mufla para ser prensada con una hoja de celofán o lámina separadora, posteriormente se abre la mufla y eliminan excesos; el empaquetamiento con presión asegura la presencia de resina densa en la restauración provisional curada. Se cierra la mufla y se somete a tratamiento de calor en agua.<sup>3</sup>

También se realizan con resinas acrílicas inyectadas, que necesitan de la mufla de dos vías de escape de material: una para carga, ya que es inyectada a presión en la cámara de moldeo, con la mufla cerrada, y al tener los excesos de resina, estos fluyen a través de las vías de escape, siendo totalmente normal el proceso de termopolimerización.<sup>3</sup>

#### **2.3.4 RESINAS ACRÍLICAS DE FOTOCURADO <sup>3</sup>**

Previo a realizar el provisional se requiere una matriz transparente de polipropileno para hacer el fotocurado con luz visible.

Con la matriz de polipropileno o acetato ya realizada en base al modelo inicial, se prepara silicona pesada para construir una llave del modelo, la cual se presiona y se adapta al modelo con la matriz puesta en posición. Ya talladas las preparaciones dentarias, se toma una impresión con alginato, la cual se vacía para obtener otro modelo de yeso, al obtenerlo se aíslan las preparaciones dentales con aislante de acrílico.

Se aplica una pequeña cantidad de resina en la zona cervical de las preparaciones y en el acetato se puede aplicar resina de esmalte, incisal u oclusal para darle transparencia, luego se coloca en el modelo con las preparaciones talladas y se presiona con la llave de silicona pesada para asegurar un asentamiento y grosor uniforme.

Posteriormente se remueve la llave de silicona y se deja solamente la resina de fotocurado junto con el acetato en posición, los cuales son colocados en la unidad de fotopolimerización por 4 minutos. Al finalizar el proceso se remueve el acetato y la resina es retirada del modelo para ser fotocurada por 6 minutos en posición invertida, para asegurar su correcto curado.

Los excesos son removidos con tijera y luego con discos de lija abriendo troneras y delimitando márgenes.

#### **2.3.5 PROVISIONALES PRENSADOS CON ESTRUCTURA METÁLICA <sup>22</sup>**

Indicados para pacientes que presentan hábitos parafuncionales (apretar o rechinar) o en los cuales la prótesis permanecerá por un largo período. De ser utilizadas resinas acrílicas



convencionales podrían presentar fracturas o desgastes acentuados, alterando tejidos gingivales o dimensión vertical.

Tras la preparación dentaria se obtiene una impresión con silicona y sobre el modelo se confecciona una estructura metálica de oro, aleación semipreciosa o en cobre- aluminio. La estructura se hace con resina Duralay, e incluye las caras axiales de los dientes además de caras oclusales o incisales. Es necesario que posean algunos puntos de contacto con los dientes antagonistas, sin embargo, no deben recubrir toda la preparación ya que serán rebasados posteriormente y directamente en boca.

Luego de la fundición, se prueban en los pilares, y se trasladan a un modelo de trabajo para trabajar la prótesis provisional que puede ser prensada o con facetas de dientes de plástico. Luego se procede al montaje de los dientes si se usan prefabricados o se realiza un encerado. Enseguida se hace un duplicado del modelo y en base a ello la matriz de plástico que es adaptada al modelo de trabajo con la estructura metálica en posición. La estructura metálica es cubierta con resina opaca, los dientes son colocados en la matriz y se hace el relleno de la misma con resina. La matriz se coloca sobre el modelo y en conjunto es llevada para su polimerización en una polimerizadora al vacío. Luego se recortan excesos y se hacen ajustes oclusales en articulador y en boca.

## **2.4 MATERIALES UTILIZADOS PARA LA FABRICACIÓN DE PROVISIONALES<sup>6</sup>**

Los materiales para provisionales de coronas y puentes pueden clasificarse según el punto de vista químico o del tipo de curado.

*De acuerdo a la composición química son:*

- Polimetacrilato de metilo
- Poli(etil/iso-butil/vinil metracilatos)
- Compuestos
- Epimina

*De acuerdo al tipo de curado:*

- Curado químico- auto mezcla
- Curado químico- mezcla manual
- Curado doble
- Fotocurado

#### ***CURADO QUÍMICO- AUTOMEZCLA***

##### ***VENTAJAS***

- Fácil de dispensar en sistema de pistola
- Menor exotermia a comparación de PMMA
- Menor contracción de curado
- Buena resistencia flexural
- Mejor resistencia al desgaste
- Buena biocompatibilidad
- Desecho mínimo
- Dispensado seguro
- Mejor control de infección o contaminación cruzada
- Acelera mezcla

##### ***DESVENTAJAS***

- Período plástico corto
- Resistencia intermedia
- Susceptible al manchado
- Costo elevado

FUENTE: Cova, L (2010) Biomateriales dentales. Segunda edición. Venezuela: Amolca.382p.

#### ***CURADO QUÍMICO- MEZCLA MANUAL***

##### ***VENTAJAS***

- Económicos
- Resistentes
- Alto pulido
- Excelente estabilidad de color
- Fácil manipulación
- Estética y muchos colores

##### ***DESVENTAJAS***

- Alta exotermia durante el curado
- Mal sabor y olor
- Alta contracción de curado (hasta 8%)
- Corto tiempo de trabajo
- Radioluciente

FUENTE: Cova, L (2010) Biomateriales dentales. Segunda edición. Venezuela: Amolca.382p

#### ***COMPUESTOS DE CURADO DOBLE***

##### ***VENTAJAS***

- Sistema de suministro conveniente
- Polimerización adecuada
- Pueden usarse la mayoría de matrices.
- Permite posicionarse en la preparación durante el curado final.

##### ***DESVENTAJAS***

- Tiempo adicional para curado
- Menor estabilidad de color

FUENTE: Cova, L (2010) Biomateriales dentales. Segunda edición. Venezuela: Amolca.382p

## *COMPUESTOS FOTOCURADOS*

### **VENTAJAS**

- Fraguado a voluntad
- No se mezclan, no se limpian

### **DESVENTAJAS**

- Requieren matrices que penetre la luz
- Aumenta el tiempo de curado para obtener una polimerización adecuada.
- Asistencia para curar
- Fácil de trabarse en socavados

FUENTE: Cova, L (2010) Biomateriales dentales. Segunda edición. Venezuela: Amolca.382p.

## **2.4.1 CIENCIA DE LOS MATERIALES**

Los materiales para las restauraciones provisionales constan de: pigmentos, monómeros, rellenos e iniciador; éstos se combinan para formar la sustancia estética. Cada uno con un propósito, los pigmentos son añadidos para que sean lo más parecidos a la estructura dental. Así como los pigmentos tienen un papel importante, todos los demás desempeñan una función específica, sin embargo, del monómero se determinan las características más importantes. La capacidad del monómero de convertirse en un polímero es lo que al final convierte el material en un sólido capaz de permanecer en la cavidad bucal durante un tiempo determinado.<sup>25</sup>

Dentro de los monómeros los más utilizados son: metil metacrilato, iso-butil-metacrilato, bisfenol A diglicidiléter metacrilato (bis-GMA) y uretano dimetacrilato. Estos monómeros o sus combinaciones se convierten en polímero gracias a la polimerización de radicales libres.<sup>25</sup>

## *POLIMERIZACIÓN DE RADICALES LIBRES*

Este procedimiento brinda cambios químicos, mecánicos, dimensionales y térmicos. Los monómeros tienden a ser desagradables y dañinos biológicamente, por lo cual es conveniente su conversión a un polímero. Es necesario que el proceso sea lo más correcto posible, de no serlo, es decir que se dé un inicio inadecuado o terminación

repentina, la restauración final puede no tener las propiedades mecánicas adecuadas. La densidad del polímero, es sustancialmente mayor que el monómero, por lo que se produce una contracción dimensional durante la polimerización. La reacción a su vez es exotérmica, lo que hace que el material se caliente antes de perder su fluidez y que se produzca su contracción al enfriarse la restauración.<sup>2</sup>

## *INICIACIÓN*

La polimerización de los radicales libres inicia con la formación de un radical libre, es decir la activación, y la combinación de éste con un monómero. Los radicales se forman por la descomposición del iniciador con un método de descomposición que depende de la naturaleza del iniciador, el cual puede ser peróxido de benzoilo o canforoquinona. El primero se descompone a 50 °C superior en un proceso de activación térmica, a temperaturas cercanas a 100 °C, se evaporan y generan porosidades en el polímero resultante. En tanto deben evitarse estas temperaturas excesivas durante la activación, ya que esta da lugar a una mayor contracción al enfriarse. También el peróxido de benzoilo es descompuesto en radicales libres al catalizarse con una amina terciaria, siendo esta la activación química, producida al mezclarse el activador, iniciador y monómero. Este tipo de activación requiere un contacto íntimo entre el activador químico y el iniciador, por lo que este método no es tan eficiente, porque si no se lleva a cabo, el iniciador da lugar a monómero residual y menor estabilidad de color de la restauración. Calentar una restauración que acaba de fraguar en agua a 100°C, favorece una mayor eficacia de polimerización y elimina el monómero no convertido. La canforoquinona puede descomponerse en presencia de una amina alifática y una fuente de luz azul, por medio de la activación por luz visible.<sup>25</sup>

## *PROPAGACIÓN*

Ya iniciada la polimerización, se continúan incluyendo moléculas de monómero en la cadena molecular. Es importante dejarlo fraguar sin alteraciones, de otro modo podrían aparecer defectos. Durante la propagación: la densidad del material de fraguado aumenta, generando contracción; el calor exotérmico generado da lugar a un aumento de temperatura lo que crea una mayor contracción y se incrementan los factores físicos.<sup>25</sup>

## *TERMINACIÓN*

La posición de las cadenas durante su crecimiento es aleatoria, lo que hace que se combinen y se finalice el proceso de crecimiento. Este proceso también se puede dar por la reacción con el eugenol, la hidroquinona o el oxígeno, por lo que se debe evitar el contacto con éstos.<sup>25</sup>

### **2.4.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS RESINAS ACRÍLICAS<sup>1</sup>**

Las resinas acrílicas son derivadas del etileno y contienen un grupo vinilo en su fórmula estructural:  $H_2C=CHR$ . Existen dos grandes tipos en odontología, los derivados del ácido acrílico y los derivados del ácido metacrílico, los cuales polimerizan por adición. Por sus características y según el grupo carboxilo, estos absorben agua, lo que separa las cadenas, ablandándolas, lo que conlleva a la pérdida de resistencia.<sup>1</sup>

El polimetilmetacrilato es la resina más dura del grupo con mayor temperatura de ablandamiento, mientras que el polietilmetacrilato posee un punto de ablandamiento y resistencia menor.

#### *METILMETACRILATO*

Como tal, el polimetilmetacrilato no es utilizado, en cambio, el monómero de metilmetacrilato líquido se mezcla con el polímero. El monómero se disuelve

parcialmente en el polímero y forma una masa plástica, la cual se introduce en el molde y el monómero se polimeriza.

El metilmetacrilato líquido es transparente a temperatura ambiente, posee una alta presión de vapor y es un excelente solvente orgánico, su polimerización se puede realizar por luz visible, luz ultravioleta o calor, en odontología se hace por medio de un iniciador químico, además durante la polimerización del monómero de metilmetacrilato puro, el volumen se reduce en un 21%. El monómero posee las siguientes propiedades:

- Peso molecular: 100 g/mol.
- Punto de fusión: -48°C.
- Punto de ebullición: 100,8 °C.
- Densidad: 0,945 g/ml a 20°C.
- Calor de polimerización: 12,9 kcal/mol.

### *POLIMETILMETACRILATO*

El polimetilmetacrilato es una resina transparente de gran calidad, que permite el rango de luz ultravioleta de longitud de onda de 250nm. Es una resina con dureza Knoop entre 18 y 20, resistencia a la tracción de 60MPa, densidad de 1,19 g/cm<sup>3</sup> y módulo de elasticidad cercano a 2,4 GPa.

No es muy estable, no se decolora con luz ultravioleta, pero tiene notables propiedades de envejecimiento. Químicamente es estable al calor, se ablanda a 125°C. Al igual que todas las resinas acrílicas, absorbe agua por el proceso de imbibición. Es soluble en muchos solventes orgánicos que se pueden encontrar en la clínica, como cloroformo o acetona.

### *METACRILATO Y RESINAS ACRÍLICAS MULTIFUNCIONALES*

Uno de los metacrilatos multifuncionales fue la molécula de Bowen-bis-GMA, este es un éster aromático de dimetacrilato, posee dos grupos -OH que forman enlaces de hidrógeno entre los monómeros que lo hacen en extremo viscoso, para reducirlo se mezcla con un dimetacrilato como TEGDMA. También con el fin de reducir viscosidad y aumentar el grado de conversión, se tiene el UDMA (dimetacrilato de uretano). Otra resina funcional es PENTA-P, usado en agentes de unión de la dentina.

## **2.4.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ACRÍLICOS <sup>6</sup>**

### ***1. POLIMETACRILATO DE METILO (PMMA)***

De los compuestos acrílicos más antiguos, costo disminuido, disponibilidad de colores, posee alta contracción de polimerización lo que produce filtraciones marginales. El monómero es un irritante del tejido gingival, y su liberación de calor al hacer coronas directamente genera irritación del tejido blando, olor desagradable y su color es estable hasta 3 meses.

### ***2. POY(ETIL/ISO-BUTIL/VINIL) METACRILATO***

Posee menor contracción y elevación de temperatura al momento de la polimerización.

### ***3. POLIMETACRILATO DE ETILO***

El polímero corresponde a polimetacrilato de etilo y el monómero es metacrilato de butilo, el monómero posee menor contracción de polimerización y menor irritación que el metacrilato de metilo. Bajo costo, resistencia moderada, buena adaptación y estabilidad de color; mayor tiempo de trabajo, blando, más flexible que el polimetacrilato de metilo. Inadecuado para coronas delgadas y puentes grandes producen exotermia moderada. Dentro de las resinas más seguras por ausencia de exotermia se encuentra la resina bis-acrítica.

### ***4. EPIMINA***

Plástico conformado por: 75% monómero de epimina y 25% de poliamida como relleno. Su catalizador es un éter del ácido sulfónico. Polimeriza por adición similar a los poliéteres, que resulta en una menor contracción de polimerización y menor exotermia, presenta hipersensibilidad al catalizador.

**TABLA. CARACTERÍSTICAS DE LAS RESINAS ACRÍLICAS UTILIZADAS PARA RESTAURACIONES PROVISIONALES**

TIPO	MARCA COMERCIAL	TIPO DE CURADO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<i>POLIMETILMETACRILATO DE METILO</i>	Alike (GC América)	Químico	-Buen ajuste	-Gran exotermia
	Duralay (Reliancendental )		-Buena resistencia compresiva	-Baja resistencia abrasiva
	Jet (Lang Dental)		-Buen pulido Durable	-Alta contracción
	Ceri- Temp (Den-Mat)			
<i>POLIETILMETACRILATO</i>	Snap (Parkellviomaterials )	Químico	-Buen pulido	-Superficie poco resistente
			-Baja exotermia	- Baja resistencia compresiva
			-Estabilidad de color	-Poca durabilidad
			-Baja contracción	-Baja resistencia a la fractura
<i>COMPOSITE BIS-ACRÍLICO</i>	Protemp Garant (ESPE- América)	Químico	-Buen ajuste marginal	-Dureza superficial media
	Protemp II (ESPE- América)		-Baja exotermia	-Menor estabilidad de color
	Temphase (Kerr)		- alta resistencia abrasiva y compresiva	-Limitada variedad de color
	Bis-Jet (lang Dental)			-Quebradizo
	Luxatemp (Zenith/DMG)			

FUENTE: Cova, L (2010) Biomateriales dentales. Segunda edición. Venezuela: Amolca.382p./Carvajal, J. (2001) Prótesis Fija. Preparaciones biológicas, impresiones y restauraciones provisionales. Editorial Mediterráneo. Santiago, Chile. 140p.

## 2.5 ACRÍLICOS A EVALUAR

### 2.5.1 VERACRIL® AUTOPOLIMERIZABLE<sup>17</sup>

#### 1. CARACTERÍSTICAS

- Resistente a fracturas.
- No requiere tratamiento térmico para lograr su polimerización



- Pulido fácil, permite recobrar brillo.
- Utilizando relaciones adecuadas de polvo y líquido se evitan contracciones lineales y verticales que pueda llegar a tener la estructura acrílica.

## *2. INDICACIONES*

- Reparaciones de prótesis de acrílico fracturadas o elaboración de dientes artificiales.
- Aparatos de ortodoncia
- Cubetas individuales
- Rebases en provisionales
- Cofias

## *3. INSTRUCCIONES DE USO*

Las proporciones de uso para la mezcla son:

- Por peso: dos partes de polímero autopolimerizable VERACRIL y una parte de monómero.
- Por volumen: tres partes de polímero autopolimerizable VERACRIL y una parte de monómero.

## *4. PREPARACIÓN DE LA MEZCLA*

- En un recipiente adecuado de vidrio verter el polímero sobre el monómero en proporciones adecuadas, mezclando en forma de cruz continuamente durante 30 segundos aproximadamente, hasta que estén incorporadas todas las partículas de polímero con el monómero.
- Tapar el recipiente para evitar la inclusión de aire hasta que la mezcla se encuentre en fase filamentosa, en dicha fase el material se encuentra listo para utilizar en la preparación.
- Una vez finalizada se realiza el pulido

## 5. *. TIEMPO DE TRABAJO*

Tiempo de trabajo de 3-5 minutos en temperatura de 23°C+2°C y polimerización en 10 minutos.

## 6. *CONTRAINDICACIONES*

- Reacciones alérgicas por contacto directo con los tejidos blandos en pacientes con hipersensibilidad al material.

## 7. *PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS*

- Producto de uso externo, volátil, recomendado trabajar en lugares ventilados, con gafas de protección y guantes de látex.
- Uso exclusivo por odontólogos o mecánicos dentales.
- No utilizar si está expirado, abierto o dañado.
- No utilizar solventes sobre la estructura acrílica, puede producir microfracturas.
- Mantener seco el instrumental para evitar incorporación de burbujas en la estructura acrílica.

### **2.5.2 ALIKE GC<sup>7</sup>**

#### *1. INDICACIONES*

Resina acrílica de autocurado y color similar a los dientes usado para construir coronas y puentes temporales.

#### *2. INSTRUCCIONES DE USO*

- Antes de comenzar la preparación de los dientes, se debe tomar una impresión completa de la boca con alginato, silicona o poliéter. Luego se procede a la preparación de los dientes.
- El polvo y líquido deben mezclarse en una taza para mezclar. Usar las proporciones de 1 parte de líquido y 3 partes de polvo en volumen. Con una espátula para cemento, mezcle rápidamente durante 10-15 segundos. Vacíe inmediatamente la

mezcla en el área correspondiente a los pónicos y dientes soportes de la impresión. El tiempo medio para hacer el vaciado es corto, de 30-40 segundos.

- Esperar 30-60 segundos hasta que la mezcla de Alike llegue al espesor deseado. Cubra los dientes soportes y tejidos gingivales con una película delgada de vaselina como lubricante.
- Colocar la impresión en boca haciendo presión. Antes de comenzar la reacción exotérmica, retire la impresión de la boca, aproximadamente 2 minutos. Para acelerar el curado, sumerja la impresión en agua tibia.
- Retirar el puente Alike de la impresión, recórtelo, púlalo según sea necesario y establezca la oclusión adecuada.

### *3. CONTRAINDICACIONES*

En pacientes con irritación o sensibilidad a productos que contengan metacrilatos, evitar el contacto prolongado y repetido con materiales no curados.

### *4. PRECAUCIONES Y VIDA ÚTIL*

- Líquido inflamable, mantenerlo alejado del calor, chispas o flamas.
- Utilizarlo con ventilación adecuada y medidas de protección para los ojos. En caso de contacto, lavar los ojos con agua durante 15 minutos mínimo y atención médica. Si se inhala, debe trasladarse a un lugar con aire libre, aplicar respiración artificial, administrar oxígeno y llamar al médico. En caso de ingestión, diluirlo tomando agua y llamar al médico.
- No ingerir o inhalar.
- Conservar en lugar seco a temperatura ambiente: 70° a 77°F, 21° a 25°C.
- Líquido 24 meses y polvo 36 meses de vida.

## **2.5.3 COOL TEMP NATURAL AUTOMIX COLTENE**

Material para puentes y coronas provisionales a base de composite bis-acrílico, disponible en cartuchos y jeringas de automezcla.<sup>4</sup>

### 1. *CARACTERÍSTICAS*

- Alta estética, 3 tonalidades VITA™ Fluorescente (A1, A2, A3.5)
- Uso fácil
- Contracción mínima brindando mejor adaptación marginal
- Polimerización fría, baja temperatura sin dolor o irritación pulpar
- Reduce el tiempo de trabajo en paciente.
- Resultado de provisionales precisos, terminado y pulido fácilmente.
- Automezclado sencillo, ahorro de tiempo y problemas.

### 2. *COMPOSICIÓN*

- metacrilatos
- cristales de bario silanizados
- ácido silicio amorfo

### 3. *INDICACIONES*

- Realización de coronas y puentes provisionales para cualquier técnica
- Realización de provisorios mediante capas termomoldeadas en laboratorio.

### 4. *INSTRUCCIONES DE USO*

- Antes de la preparación se toma impresión de la boca con alginato, silicona o poliéter. Luego se prepara el diente.
- Se aplica la mezcla en la llave o matriz del material que se utilizó para la impresión inicial desde la parte más profunda y luego se rellenan las zonas gingivales.
- Rellenar la impresión o matriz en un plazo de 35 segundos, colocar sobre el diente preparado y retirar los excesos, después de una breve permanencia en boca de 30-45 segundos CoolTemp presenta una consistencia elástica y fácil de extraer. El provisional puede retirarse en la fase elástica.
- Eliminar restos y salientes proximales. Al finalizar la polimerización se puede pulir y abrillantar. Para acelerar la polimerización se aconseja sumergir en agua a 50-60°C.
- Eliminar con alcohol la capa de inhibición.

## 5. *CONTRAINDICACIONES Y RECOMENDACIONES*

- No utilizar en pacientes alérgicos a algún elemento de CoolTemp.
- El color definitivo queda fijado a los 15 minutos de la polimerización.
- Los tiempos de polimerización dentro y fuera de la boca son distintos.
- Debe manipularse en temperatura ambiente, el producto se ve afectado por temperaturas elevadas y la humedad.
- No utilizar luego de la fecha de expiración.

### **2.5.4 PROTEMP™ 3M ESPE<sup>29</sup>**

#### *1. DESCRIPCIÓN Y COMPOSICIÓN*

Resina compuesta composite para la fabricación de restauraciones indirectas temporales. Sistema de dos componentes con base química de éster de ácido metacrílico multifuncional; ofrece características similares de un material de obturación. Pueden reconstruirse e individualizarse con resinas fluidas.

#### *2. INDICACIONES*

- Fabricación de coronas, puentes, inlays, onlays y coronas provisionales
- Fabricación de provisionales de larga duración
- Material de relleno/base para coronas prefabricadas y provisionales de resina y metal.

#### *3. INSTRUCCIONES DE USO*

Previo a utilizarlo es necesario tomar una impresión con alginato, silicona o poliéter. En lugar de ésta se puede utilizar una férula termoplástica o para coronas individuales, una corona preformada. Se deben retirar marcas interdentes de la impresión. Eliminar socavados existentes para que pueda recolocarse la impresión en boca.

- Colocar una cánula mezcladora. Antes de aplicarla en la impresión se extrae una cantidad mínima hasta que salga una mezcla homogénea.

- Dispensar el material en una férula termoplástica, en las piezas preparadas, desde el fondo hasta el área cervical.
- Posicionar la llave de silicona en boca hasta que el material alcance una consistencia elástica- endurecida después de 1 min y 40 segundos de comenzar la mezcla y debe sacarse de la boca hasta 2 min 50 segundos después de comenzar la mezcla con la llave de silicona o lámina de acetato.
- La capa de inhibición del oxígeno ya polimerizada se debe eliminar a los 5 min con alcohol, si se desea se puede pulir con discos Sof-Lex ®

#### 4. *TIEMPO DE TRABAJO Y FRAGUADO*

- Tiempo de dispensado en la impresión o llave de silicona y reposición en boca: 0-40 seg.
- Fraguado en boca de la llave de silicona: 1 min.
- Mejor momento para retirar la impresión o llave: 2.5 min
- Fraguado completo: 5 min
- Remoción del provisional de la matriz o llave. Tratamiento final: a partir de 5 min.

#### 5. *PRECAUCION*

- Al entrar en contacto con la piel pueden provocar reacciones alérgicas en personas sensibles.
- Evitar contacto en pacientes con alergias al acrilato y/o peróxidos.
- En contacto prolongado con la mucosa bucal, enjuagar con abundante agua.
- Utilizar guantes protectores.

### **3. AJUSTE MARGINAL**

#### **3.1 CONCEPTO**

Es de las características de mayor importancia protésica, en conjunto con la resistencia a la fractura, oclusión y estética; está definida como la distancia entre la línea de preparación del diente al margen de la restauración, así también es el grado de proximidad de un material restaurativo al diente preparado o la exactitud con la que la restauración encaja sobre una línea de terminación, previamente tallada en la porción cervical de la corona dentaria.<sup>11,25</sup>

El ajuste marginal es de los criterios más importantes para el éxito a largo plazo de las restauraciones de prótesis fija. Al momento de realizarse una restauración indirecta, existe la presencia de un espacio virtual entre diente y restauración, donde el agente cementante hace su función, aumentando la integridad total de la restauración por medio del incremento de la retención entre ambas partes.<sup>15</sup>

Al aumentar la discrepancia entre diente-restauración, existirá una mayor cantidad de cemento expuesto al entorno oral; dicha discrepancia marginal se relaciona con una mayor acumulación de placa y pérdida de inserción.<sup>15</sup> Se encuentra establecido que una pobre adaptación marginal afecta la resistencia a la fractura, reduce la longevidad de la restauración, brindando mayor riesgo de lesiones cariosas recurrentes y de enfermedad periodontal.<sup>8</sup>

Holmes y colaboradores definieron el ajuste marginal según términos de desajuste en varios puntos de la superficie del diente y la restauración:<sup>2</sup>

- Desajuste interno: distancia entre la restauración y la preparación medida en la región interna.
- Desajuste marginal: distancia perpendicular entre la restauración y la preparación medida en el nivel del margen.
- Desajuste marginal vertical: distancia entre el margen de la restauración y el ángulo cavosuperficial de la preparación medida paralelamente a la vía de inserción de la restauración.

- Desajuste marginal horizontal: desajuste entre el margen de la restauración y el ángulo cavosuperficial medido perpendicularmente a la vía de inserción.
- Margen sobre extendido: distancia desde el desajuste externo hasta el margen de la restauración, es el tramo que rebasa la línea de terminación; también llamado *escalón positivo o sobreajuste marginal*, por ser el exceso de material de la corona que protruye sobrepasando el margen de la preparación. Es frecuente en las restauraciones de porcelana. Fácil de reconocer y corregir antes de la cementación sin alterar la restauración
- Margen infraextendido: también *escalón negativo*, distancia desde el desajuste externo hasta el ángulo cavosuperficial de la preparación; es el diente que sobrepasa la restauración, una deficiencia del material de la corona donde queda expuesto el margen de la preparación sin que queden espacios importantes entre el diente y la corona; es difícil o imposible de corregir. Provocado por un error de impresión donde el margen no quedó claramente indicado.
- Desajuste marginal absoluto o total: máxima distancia entre el margen de la restauración y el ángulo cavosuperficial del diente, corresponde a la combinación del desajuste marginal y el sobre o infraextendido.

### 3.2 MICROFILTRACIÓN<sup>30</sup>

Se define como un pasaje clínicamente indetectable de bacterias, fluidos, moléculas o iones entre las paredes cavitarias y el material restaurador aplicado, teniendo como consecuencias hipersensibilidad dentinaria o irritación pulpar. El paso de bacterias a través del margen de la restauración conlleva a caries recurrentes, contribuyendo a la corrosión, disolución o decoloración de los materiales dentales.

El sellado inadecuado o brechas en el nivel de interfase diente-restauración permite la penetración de fluidos orales, elementos tóxicos y microbianos que dan origen a la microfiltración; siendo así que el fluido de los canalículos, tras la cementación de la restauración, modifica sus presiones estimulando las terminaciones nerviosas de la pulpa, generando un aumento en la sensibilidad que puede aumentar con cambios de temperatura. Si esta brecha aumenta, se da un deterioro marginal de la restauración. El dolor se da como



primera manifestación de un proceso de microfiltración marginal, mientras que clínicamente se observan los procesos de caries o patologías pulpares causadas por la contaminación secundaria, además de la presencia de sensibilidad post operatoria.

### *CAUSAS DE MICROFILTRACIÓN*

La microfiltración marginal puede ser generada por distintos factores, como se describen a continuación:

- **MAL ADAPTACIÓN DE RESTAURACIONES.** Al no tener un correcto sellado entre la restauración y el diente, el cemento puede desprenderse de las paredes de la preparación dentaria produciendo salida y disolución del material.
- **PREPARACIÓN DEFECTUOSA.** Se debe poner a consideración la profundidad y rectificación de paredes, para obtener una adecuada preparación dentaria y una correcta restauración final.
- **MASTICACIÓN.** Las fuerzas masticatorias provocan deformación de la restauración con el tiempo, dando como resultado el aumento de la microfiltración marginal.

### **3.3 PROBLEMAS CLÍNICOS <sup>9</sup>**

Es necesario conseguir un buen ajuste marginal, ya que el espacio de unión entre diente y la restauración es un lugar potencial de caries recurrente debido a la disolución del cemento dental, además una correcta adaptación disminuye el riesgo de acumulación de placa dentobacteriana en la superficie de cemento expuesta. Al no obtener un adecuado ajuste marginal se generan consecuencias como: inflamación del tejido gingival circundante, disolución del cemento, aparición de caries en pilares y descementado de la prótesis que podría llevar a la fractura del muñón. Entre mejor adaptada esté una restauración final, existirá una menor probabilidad de generar alguna patología.

Clínicamente se considera un buen ajuste marginal cuando no es posible detectar visual o por medio de una sonda fina ningún tipo discontinuidad entre la restauración y el diente, se ha cifrado aceptable una discrepancia no mayor a 100 micras. Según estudios de Björn y colaboradores (1970) 83% de los márgenes de coronas de oro y 74% de los márgenes de metal porcelana presentaban desajustes de hasta 200 micras. Se debe tener en consideración

que los medios para evaluar esta discrepancia, los cuales son instrumentos tipo sondas de diagnóstico, son capaces de detectar discrepancias de 50-100 micras los primeros dos meses de uso, ya que posteriormente por el desgaste de la punta se convierten en instrumentos romos, perdiendo precisión y capacidad de detección.

Cabe mencionar que el tamaño de una bacteria es de 1-5 micras, por lo que aún con un margen clínicamente aceptable de 100 micras, sería suficiente el espacio para que aniden en él las bacterias.

Otro punto a considerar para el ajuste de las restauraciones es el cementado. Ya que se ha demostrado que el ajuste postcementado es siempre peor que el ajuste precementado<sup>10</sup>, debido a que se crean rugosidades por los excesos de cemento o por una mala preparación de cementación que afectan la integridad, adaptación y efectividad de la restauración. Estudios in vitro como el de Chun Li y colaboradores, han demostrado que el mayor grado de estrés que sufren los cementos se encuentra a nivel marginal, creando microfracturas a nivel marginal que puede causar la fractura de la restauración, del diente o desalojo de la restauración.<sup>12</sup>

### *COMPLICACIONES PERIODONTALES*

El desajuste marginal participa en la producción de una respuesta inflamatoria del periodoncio, pues aumenta el nivel de inflamación gingival a medida que se incrementa el nivel de apertura marginal, Felton y Cols. (1991) certificaron la relación entre el grado de desajuste marginal y la gravedad de la enfermedad periodontal.<sup>9</sup> Estos márgenes abiertos son capaces de albergar gran número de bacterias y pueden ser las responsables de respuestas inflamatorias. Además la calidad del terminado marginal y la ubicación del margen en relación con la inserción son mucho más esenciales para el periodoncio que la diferencia entre un ajuste de 20 a 100 micras.<sup>14</sup> Schatzle y Cols. (2000) comprobaron que existe relación entre la presencia de discrepancias marginales y la aparición de inflamación gingival cuando se trata de márgenes subgingivales.<sup>9</sup>

## *COMPLICACIONES MECÁNICAS*

Este tipo de complicaciones se basan en la premisa que a mayor contacto entre la superficie interna de la restauración y del diente, mayor será la retención; al existir una mayor discrepancia entre estas dos superficies, aumenta la posibilidad de descementaciones.<sup>28</sup>

### **3.4 SISTEMAS DE MAGNIFICACIÓN <sup>11</sup>**

Se utilizan dos tipos de instrumentos de magnificación en Odontología: microscopios y lupas quirúrgicas. Se inició el uso de microscopía en Odontología en 1920 para microcirugía. En 1953 se presentó el estereoscopio con iluminación coaxial y distancia a trabajo.

El estereoscopio se utilizaba por técnicos de prótesis fija en laboratorios para mejorar la visión de la preparación de márgenes y en la manufactura del acabado de restauraciones. Este instrumento posee ventajas como: calidad de control y análisis, postura adecuada y oportunidad para documentar casos. Como desventajas presenta: protocolos de operación especiales y un entrenamiento previo, además de su alto costo.

El estereoscopio fue inventado por Sir Charles Wheatstone, es un aparato con técnica de grabación de la información visual tridimensional, que presenta una doble imagen que se mezcla en el cerebro como una sola imagen estereoscópica. Por su nivel avanzado de tecnología, logra todas las magnificaciones y distancias focales utilizadas tanto en clínica como en el laboratorio. El operador o investigador puede utilizar rangos desde 4X hasta 25X.

El sistema es llamado estereoscopio porque consiste en dos lentes centrados en el mismo objeto, lo cual permite que cada uno de los ojos perciba una imagen diferente y requiere la construcción de una imagen tridimensional por el sistema visual; consta de cuatro espejos ubicados en forma tal que permiten desviar las imágenes correspondientes a cada ojo puestas una al lado de la otra y al verse montadas una sobre otra da el efecto tridimensional. Para ajustar la imagen, este posee un eje que altera el grado de separación.



Fuente: propia.

Entre sus ventajas se encuentra que es posible incrementar el campo de profundidad, manteniendo la distancia adecuada para procedimientos clínicos, permitiendo observar la longitud entera de la preparación a pesar de estar magnificada, también es útil para el análisis de impresiones dentales. El estereoscopio es utilizado en preparaciones primarias, reposicionamiento de línea de terminado, evaluación de impresiones, remoción de excesos de cemento, evaluación de pruebas de metal o estética y acabado de provisionales.

## **VII. Objetivos**

### **VII.1 Objetivo General**

Analizar in vitro el ajuste marginal de cuatro materiales utilizados para la elaboración de provisionales en prótesis parcial fija.

### **VII.2 Objetivos Específicos**

- Comparar el ajuste marginal de cuatro tipos de materiales para la realización de provisionales para prótesis parcial fija.
- Determinar que materiales poseen la mayor y menor discrepancia en relación al ajuste marginal.
- Proporcionar a Dirección de Clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala un protocolo de uso de materiales para restauraciones provisionales en prótesis parcial fija.

## **VIII. Hipótesis**

**Ho.** No existe diferencia en el ajuste marginal entre los diferentes materiales para la elaboración de provisionales en Prótesis Parcial Fija.

**Ha.** Existe diferencia en el ajuste marginal entre los diferentes materiales para la elaboración de provisionales en Prótesis Parcial Fija.

## **IX. Variables**

### **INDEPENDIENTES**

1. Materiales para provisionales:
  - I. Veracril (IMPEX GIL )
  - II. ALIKE (GC)
  - III. COOLTEMP (COLTENE)
  - IV. PROTEMP (3M)
2. Estereoscopio: instrumento utilizado para la observación de los márgenes de las preparaciones dentarias y el borde de la restauración provisional.
3. Cámara Huawei tipo Leica con sensor fotográfico BSI CMOS
4. Programa AUTOCAD para medir la distancia entre el margen de la preparación y el borde de la restauración provisional.

### **DEPENDIENTES**

1. Ajuste marginal medido en micras desde el margen de la preparación hasta el borde de la restauración provisional en las cuatro caras de las premolares (bucal, lingual, mesial y distal) utilizadas en el estudio.

## **X. Metodología**

### **MATERIALES Y METODOS**

#### **EQUIPO NECESARIO**

- Estereoscopio digital marca MEIJI y cámara Huawei tipo Leica con sensor BSI CMOS
- Pieza de mano de alta velocidad marca NSK
- Computadora HP Pavilion dv6951a Notebook Pc
- Universal mobile phone camera adapter

#### **MATERIALES NECESARIOS**

- Acrílico de autocurado Veracril No. 65 utilizado en dispensarios de la FOUSAC
- Acrílico de autocurado marca ALIKE color A2
- Bisacrílico Protemp™ marca 3M color A2
- Bisacrílico CoolTemp Natural automix marca COLTENE color A2
- 50 premolares superiores humanas
- Espátula para acrílico
- Vaselina
- Acrílico rosado de autocurado
- Pistola dispensadora de bisacrílico
- Puntas de bisacrílico
- Dappen de hule
- Suero fisiológico
- Clorhexidina 0.12%
- Alcohol isopropílico al 70%
- Algodón
- Gasas
- 40 moldes de tetrapack de medidas: 1.5 cm de alto por 2 cm de largo y 2.5 cm de ancho
- Sonda periodontal tipo Williams
- Sonda de diagnóstico dental no. 5 marca Hu-Friedy
- Silicona por condensación marca Speedex
- Hoja de bisturí no. 11
- Mango de bisturí no. 3
- Fresas de diamante troncocónica punta redondeada grano mediano de 1.5mm de diámetro
- Fresas de diamante troncocónica punta redondeada grano fino de 1.5mm de diámetro
- Jeringa de 10cc

- Báscula
- Fresones para recortaracrílico de vástago largo
- Fresones para puliracrílico de vástago largo
- Papel absorbente
- Calibrador de metal tipo Iwason
- Cuchilla tipo exacto

## MÉTODO

Se realizó el procedimiento en tres fases:

### FASE I: PREPARACIÓN DE MUESTRAS

1. Se recolectaron premolares superiores humanas indicadas para extracción por ortodoncia sin caries ni restauraciones, obteniendo un total de 50 piezas. Se desinfectaron y se retiraron restos de material orgánico. Del total de las piezas recolectadas, 30 fueron seleccionadas para la muestra, dejando una reserva de 20 piezas en caso de fallo.
2. Los premolares seleccionados fueron colocados y fijados en taseles deacrílico rosado con dimensiones de 1.5 cm de alto por 2 cm de largo y 2.5 cm de ancho, quedando expuesta la corona anatómica de cada pieza.
3. Al estar todos los taseles finalizados, se realizaron tres llaves de silicona por condensación marca Speedex, que cubrían la totalidad de la corona anatómica de cada premolar previo a realizar las preparaciones dentales, dos de ellas se utilizaron como llaves para la preparación del provisional y unacomo guía de reducción. A las llaves de silicona se les hizo una abertura en la parte superior con una fresa de diamante troncocónica de punta redondeada con 1.5 cm de diámetro, como vía de salida para el exceso del material para provisional. (ver imagen 1)

**IMAGEN1**

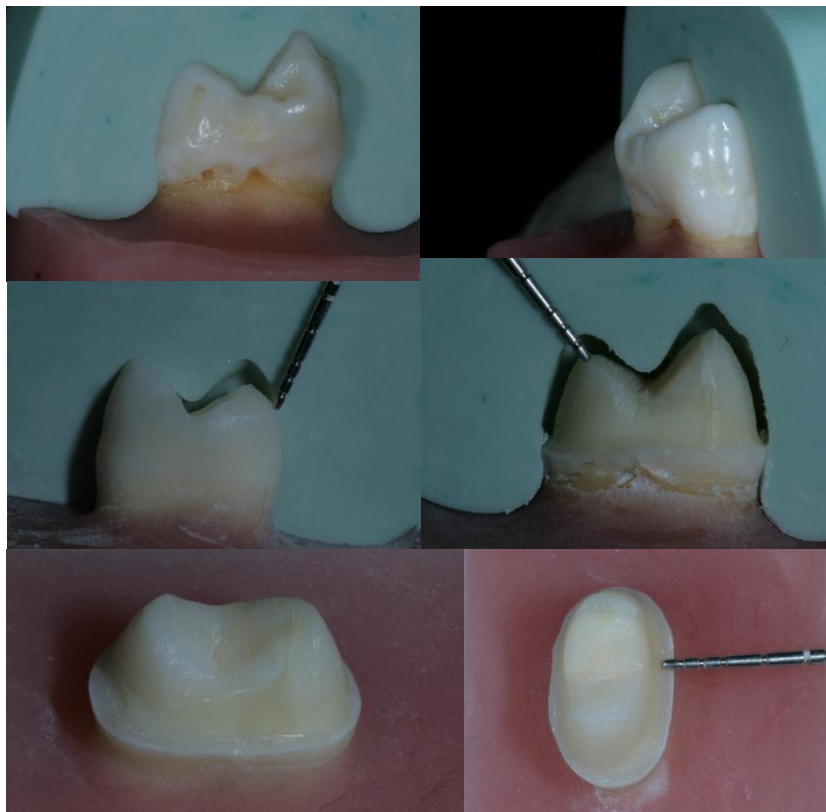


fuelle: propia



4. Se prepararon todas las muestras con cortes de prótesis parcial fija para corona total metal porcelana en premolares, con las características de: línea de terminación gingival tipo chanfer, desgaste oclusal de 1 mm en las cúspides funcionales palatinas, 1 mm en las no funcionales bucales y 1 mm en las paredes axiales, dichas medidas fueron calibradas con una sonda periodontal milimetrada tipo Williamsy por medio de la guía de reducción realizada con silicona por condensación. Los cortes se realizaron con una pieza de alta velocidad marca NSK y fresas de diamante troncocónicas punta redondeada de grano mediano con 1.5 mm de diámetro y fresas de diamante troncocónica punta redondeada grano fino de 1.5mm de diámetro para pulir la preparación; cada fresa fue reemplazada cada 5 preparaciones. (ver imagen 2)

**IMAGEN 2**



Fuente: propia

## FASE II. ELABORACIÓN DEL PROVISIONAL

GRUPO A: acrílico de autocurado Veracril utilizado en dispensarios de la FOUSAC

GRUPO B: acrílico de autocurado ALIKE marca GC

GRUPO C: bisacrílico CoolTemp Natural automix marca COLTENE

GRUPO D: bisacrílico Protemp™ marca 3M

Las 30 muestras preparadas fueron utilizadas para cada grupo, y así completar la n=120.

### PROTOCOLOS DE USO:

*GRUPO A: acrílico de autocurado Veracril utilizado en dispensarios de la FOUSAC*

1. Tras la preparación de los muñones del grupo (taseles) se procedió a aplicar una película delgada de vaselina como lubricante a todo el contorno de la preparación y taseles.
2. Para la mezcla se utilizaron las proporciones de 1 parte de líquido y 3 partes de polvo según las especificaciones del fabricante. Con una espátula para acrílico se mezcló durante 15 segundos, se esperó de 30-40 segundos hasta alcanzar el espesor deseado (fase plástica) y se depositó en el interior de la llave de silicona preparada previamente con la vía de salida del exceso.
3. Seguidamente se colocó la llave de silicona en la pieza con la preparación manteniéndola en posición, se retiraron excesos de material, y luego se esperó 10 minutos hasta que finalizó su polimerización.
4. Se retiró la llave de silicona y se removió el provisional, fue recortado con fresones y discos para acrílico de vástago largo. Se abocardó en la parte interna del provisional y se preparó acrílico en las proporciones indicadas previamente.

5. Para la realización del rebase, se vertió la mezcla realizada, en la parte interna del provisional y se insertó sobre la muestra preparada con una película delgada de vaselina como lubricante tanto en el muñón como en la parte externa del provisional, se eliminaron los excesos a nivel marginal con una sonda de diagnóstico dental no. 5 marca Hu-Friedy y un microaplicador, retirándolo hasta que polimerizó. Se realizó este procedimiento hasta que clínicamente fue considerado con un ajuste marginal aceptable, es decir que existía continuidad entre el margen de la preparación y el provisional.
6. El recorte y pulido final se realizó con fresones y discos para acrílico de vástago largo conservando los espesores previos a la preparación dental.

*GRUPO B: acrílico de autocurada marca ALIKE marca GC*

1. Tras la preparación de los muñones del grupo (taseles) se aplicó una película delgada de vaselina como lubricante a todo el contorno de la preparación.
2. Para la mezcla se utilizaron las proporciones de 1 parte de líquido y 3 partes de polvo según las especificaciones del fabricante. Con una espátula para acrílico se mezcló durante 15 segundos, se esperó de 30-40 segundos hasta que llegó al espesor deseado (fase plástica) y se colocó dentro de la llave de silicona tomada previamente con la vía de salida del exceso.
3. Seguidamente se colocó la llave de silicona en la muestra, se retiraron excesos de material, y luego se esperó 7 minutos hasta que finalizó su polimerización.

4. Se retiró la llave de silicona y se removió el provisional, se recortó con fresones y discos para acrílico de vástago largo. Se abocardó en la parte interna del provisional y se preparó nuevamente acrílico en las proporciones indicadas previamente.
5. Para la realización del rebase, se vertió la mezcla realizada, en la parte interna del provisional y se insertó sobre la muestra preparada con una película delgada de vaselina como lubricante tanto en el muñón como en la parte externa del muñón, se quitaron los excesos a nivel marginal con una sonda de diagnóstico dental no. 5 marca Hu-Friedy y un microaplicador, retirándolo hasta que polimerizó, se realizó este procedimiento hasta que clínicamente fue considerado con un ajuste marginal aceptable, es decir que existía continuidad entre el margen de la preparación y el provisional.
6. El recorte y pulido final se realizó con fresones y discos para acrílico de vástago largo conservando los espesores previos a la preparación dental.

*GRUPO C: Bisacrílico CoolTemp Natural automix marca COLTENE*

1. Con el cartucho de automezcla del material CoolTemp Natural automix marca COLTENE colocado correctamente en la pistola, se expulsó algo de material sobre papel absorbente hasta que la base y el catalizador formaran una mezcla homogénea.
2. Se aplicó una capa de vaselina a los muñones como aislante.
3. Se colocó la punta de mezclado en la llave de silicona preparada con la vía de salida de excesos, dispensando el material iniciando por la parte más profunda y luego rellenando hacia las zonas gingivales en un tiempo de 35 segundos según indicaciones del fabricante.

4. Se colocó en la muestra previamente preparada, se retiraron excesos con una sonda de diagnóstico dental no. 5 marca Hu-Friedy, se esperaron 45 segundos para extraerlo.
5. Al retirarlo, se eliminó la capa inhibida creada por el oxígeno del aire con algodón impregnado con alcohol. Se recortó con fresones y discos para acrílico de vástago largo el margen de la preparación hasta que clínicamente fuera considerada con un ajuste marginal aceptable, es decir que existía continuidad entre el margen de la preparación y el provisional.

*GRUPO D: Bisacrílico Protemp™ marca 3M*

1. Con el cartucho de automezcla del material Protemp™ de la marca 3M colocado correctamente en la pistola, se expulsó algo de material sobre papel absorbente hasta que la base y catalizador salieran de una forma uniforme.
2. Se aplicó una capa uniforme y delgada de vaselina a los muñones como aislante.
3. Se colocó la punta de mezclado dentro de la llave de silicona preparada con la vía de salida del exceso, se dispensó material desde la parte más profunda y luego rellenando hacia las zonas gingivales en un tiempo de 40 segundos según indicaciones del fabricante.
4. Se colocó en la muestra previamente preparada se esperó 1 minuto para la remoción de la llave del tassel, se retiraron excesos con una sonda de diagnóstico dental no. 5 marca Hu-Friedy, y se esperaron 3 minutos para extraerlo de la llave de silicona.

5. Al retirarlo, se eliminó la capa inhibida creada por el oxígeno del aire con algodón impregnado con alcohol. Se recortó con fresones y discos para acrílico de vástago largo, se evaluó que clínicamente tuviera un ajuste marginal aceptable, es decir que existía continuidad entre el margen de la preparación y el provisional.

### FASE III. OBSERVACIÓN

Para iniciar la fase de observación se procedió a aplicar un método de tinción en la parte coronal de la pieza, con una solución de azul de metileno, esto para crear un contraste entre el material provisional y el margen de la preparación. (ver imagen 3)

**IMAGEN3**



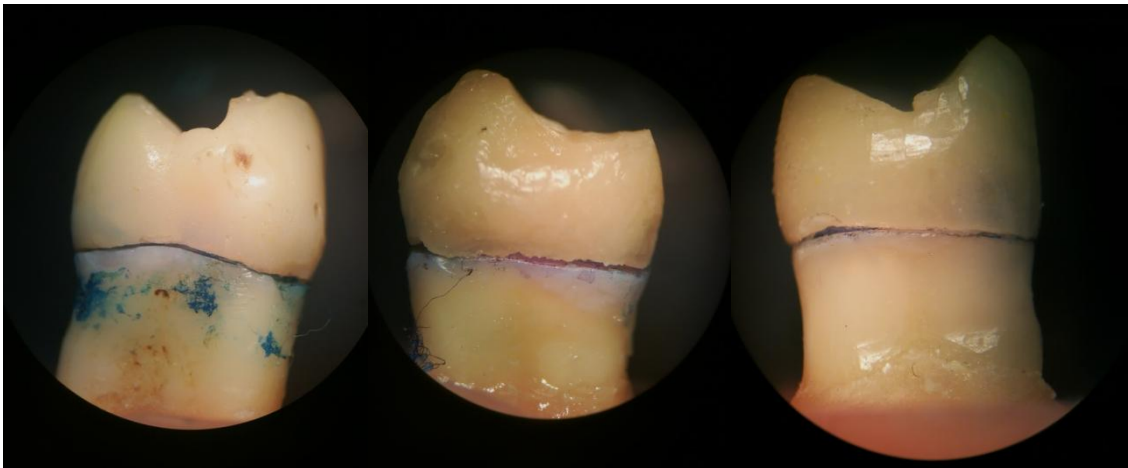
Fuente: propia

Posteriormente se realizó la observación con ayuda de un estereoscopio marca MEIJY, del laboratorio de Microbiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a una magnificación de 10X 1.5. (ver imagen 4)

Cada muestra fue fotografiada a través de la cámara Huawei tipo Leica en las cuatro caras de la pieza: bucal, mesial, distal y lingual; para su posterior medición con el programa AUTOCAD 2019.

Se obtuvo un promedio de las mediciones de las cuatro caras de la pieza, obteniendo 30 mediciones por grupo, para su posterior análisis en el Software estadístico IBM SPSS Statistics y Kwikstat 4.1.

**IMAGEN 4**



Fuente: propia

## **XI. Recursos**

### **A. Humanos**

- Dos estudiantes de Odontología como investigadoras principales:  
Ilse Lisette Rivera Castañeda  
Yolanda María Matzul Rodríguez
- Un asesor (Docente)
- Dos revisores (Asignados por la Comisión de Tesis)

### **B. Materiales**

Listado en la sección de Materiales y Métodos



## **XII. Resultados**

### **Presentación de Resultados**

Se realizó un estudio experimental, transversal de alcance descriptivo el cual consistió en el análisis del ajuste marginal de cuatro tipos de materiales para provisionales.

Se elaboraron 30 preparaciones dentales para corona metal porcelana en premolares superiores colocadas en taseles, en ellas se realizaron 30 provisionales de cada material a analizar: Veracril, Alike, Cooltemp y Protemp.

Se midió el espacio comprendido entre el margen de la preparación y el borde inferior del provisional, lo que representa el ajuste marginal de la restauración temporal.

Primero se observaron las muestras en el estereoscopio marca Meijy, se hizo la toma de fotografías de las caras: mesial, distal, bucal y palatal. Con base a ello, se hizo la medición de la distancia entre el margen de la preparación y el borde inferior del provisional en el tercio medio de la cara.

Con las mediciones de las cuatro caras, se estimó el promedio por provisional, obteniendo 30 datos por grupo los cuales fueron analizados estadísticamente por un software dedicado (IBM SPSS Statistics) del cual pudimos obtener sus valores frecuenciales, varianza, media y estipular así los grupos de materiales que se acercan más a los límites deseados (50-120 $\mu$ m),<sup>3, 26</sup>

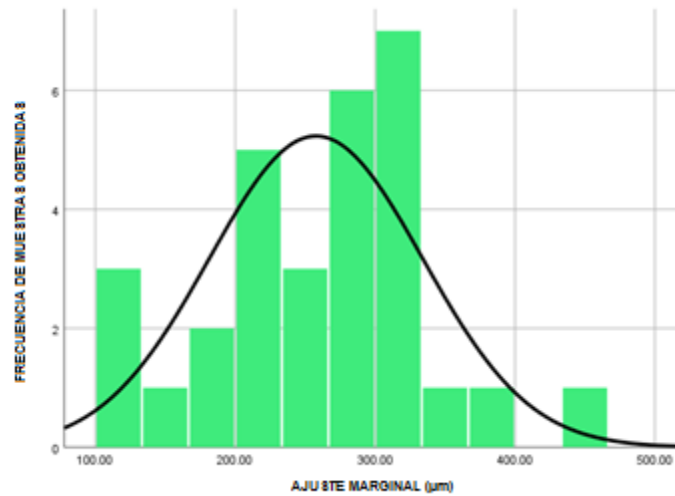
**TABLA No.1**  
**Medida del ajuste marginal de provisionales realizados con**  
**acrílico autopolimerizable Veracril, New Stetic(Grupo A)**

Ajuste marginal ( $\mu\text{m}$ )	Frecuencia de muestras	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado
120.000	1	3.3	3.3
124.000	1	3.3	6.7
130.000	1	3.3	10.0
140.000	1	3.3	13.3
170.000	1	3.3	16.7
180.000	1	3.3	20.0
210.000	1	3.3	23.3
220.000	2	6.7	30.0
230.000	2	6.7	36.7
234.000	1	3.3	40.0
240.000	1	3.3	43.3
250.000	1	3.3	46.7
270.000	1	3.3	50.0
280.000	4	13.3	63.3
290.000	1	3.3	66.7
300.000	1	3.3	70.0
302.200	1	3.3	73.3
310.000	1	3.3	76.7
319.000	1	3.3	80.0
320.000	2	6.7	86.7
322.000	1	3.3	90.0
340.000	1	3.3	93.3
380.000	1	3.3	96.7
440.000	1	3.3	100.0
Total	30	100.0	

Fuente: muestra de 30 provisionales realizados conacrílico autopolimerizable Veracril, New Stetic. Analizado con IBM SPSS Statistics software.

En la tabla No.1 se observa la agrupación de los valores de la medición según los resultados obtenidos al utilizar elacrílico autopolimerizable del grupo A, Veracril, New Stetic, se determina que el valor con mayor frecuencia obtenido es de 280  $\mu\text{m}$ , lo cual indica que los datos permanecieron en el rango de la media, la cual es de 275  $\mu\text{m}$ . La desviación estándar de este grupo es de 76  $\mu\text{m}$ , lo cual indica una dispersión que cumple con los valores máximo y mínimo.

**GRAFICA No.1**  
**Medida del ajuste marginal de provisionales realizados con**  
**acrílico autopolimerizable Veracril, New Stetic (Grupo A)**



Fuente: muestra de 30 provisionales realizados conacrílico autopolimerizable Veracril, New Stetic analizado por IBM SPSS Statistics software

La gráfica No. 1 muestra que elacrílico convencional tuvo un promedio de 275 µm, ubicado en el centro de la curva, mientras que los valores ubicados en los extremos de la curva, son los valores mínimos y máximos obtenidos, siendo 120 µm y 440 µm. El valor mínimo obtenido, es el único que se encuentra en el rango aceptable, de 50 a 120 µm.

**TABLA No.2**

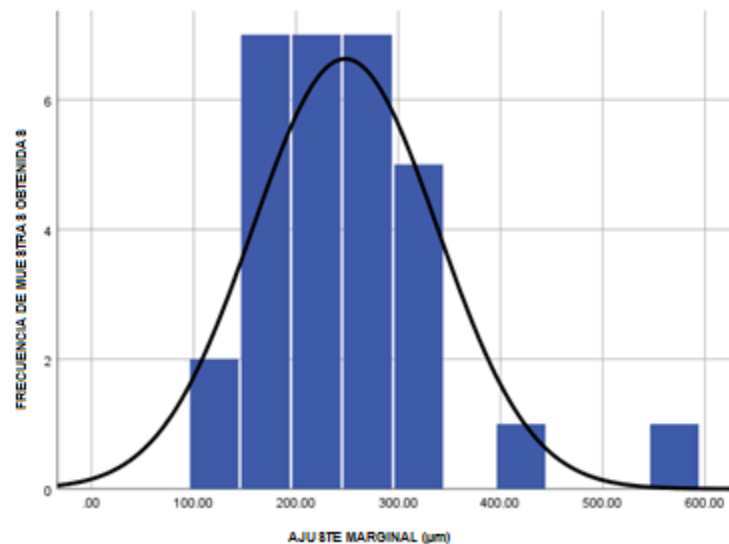
**Medida del ajuste marginal de provisionales realizados con  
acrílico autopolimerizable Alike, GC (Grupo B)**

Ajuste marginal ( $\mu\text{m}$ )	Frecuencia de muestras	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado
120.00	1	3.3	3.3
130.00	1	3.3	6.7
160.00	3	10.0	16.7
170.00	1	3.3	20.0
180.00	1	3.3	23.3
190.00	2	6.7	30.0
210.00	2	6.7	36.7
220.00	3	10.0	46.7
230.00	1	3.3	50.0
240.00	1	3.3	53.3
250.00	2	6.7	60.0
270.00	3	10.0	70.0
280.00	1	3.3	73.3
290.00	1	3.3	76.7
300.00	1	3.3	80.0
310.00	1	3.3	83.3
320.00	3	10.0	93.3
400.00	1	3.3	96.7
580.00	1	3.3	100.0
Total	30	100.0	

Fuente: muestra de 30 provisionales realizados conacrílico autopolimerizable Alike, GC IBM SPSS Statistics software

En la tabla No. 2, que describe los datos para el Grupo B, se observa que los valores obtenidos con mayor frecuencia son de 320, 270, 220 y 160  $\mu\text{m}$ , esto indica que los datos tienden a permanecer en el rango superior de la media la cual es de 235  $\mu\text{m}$  y la desviación estándar, la cual es de 90  $\mu\text{m}$ .

**GRAFICA No.2**  
**Medida del ajuste marginal de provisionales realizados con**  
**acrílico autopolimerizable Alike, GC (Grupo B)**



Fuente: muestra de 30 provisionales realizados conacrílico autopolimerizable Alike, GC analizado con IBM SPSS Statistics software

La gráfica No. 2 muestra que elacrílico autopolimerizable Alike tuvo un promedio de 235 µm, ubicado en el centro de la curva, y los valores con mayor frecuencia, se encuentran cercanos a la media, por lo tanto, se ubican cercanos al centro. El valor mínimo, 120 µm, está dentro del rango aceptable según la literatura.

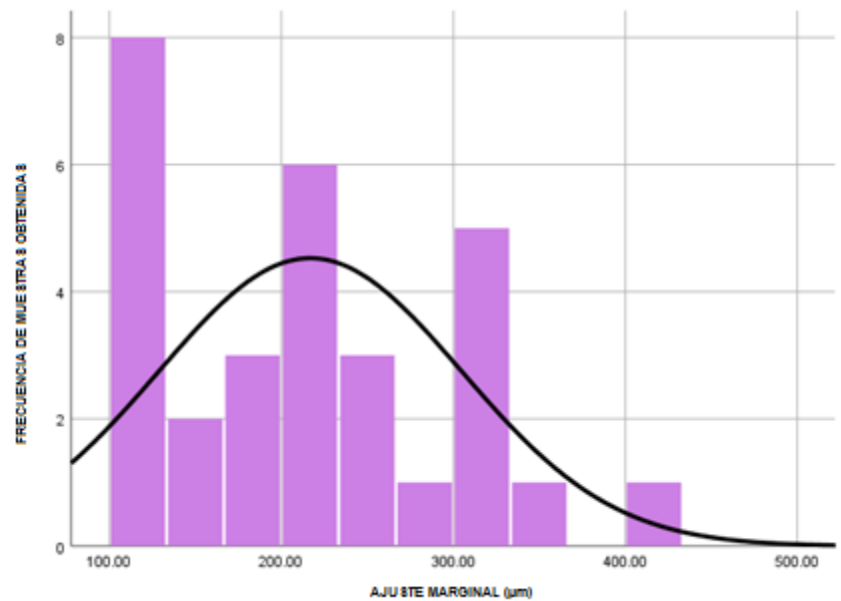
**TABLA No3**  
**Medida del ajuste marginal de provisionales realizados con**  
**Bisacrílico CoolTemp Natural automix marca COLTENE (Grupo C)**

Ajuste marginal ( $\mu\text{m}$ )	Frecuencia de muestras	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado
110.00	4	13.3	13.3
120.00	3	10.0	23.3
130.00	1	3.3	26.7
140.00	2	6.7	33.3
170.00	1	3.3	36.7
180.00	2	6.7	43.3
220.00	4	13.3	56.7
230.00	2	6.7	63.3
240.00	1	3.3	66.7
250.00	1	3.3	70.0
260.00	1	3.3	73.3
280.00	1	3.3	76.7
310.00	1	3.3	80.0
323.90	1	3.3	83.3
330.00	3	10.0	93.3
340.00	1	3.3	96.7
430.00	1	3.3	100.0
Total	30	100.0	

Fuente: muestra de 30 provisionales realizados con Bisacrílico CoolTemp Natural automix marca COLTENE analizado con IBM SPSS Statistics software

En la tabla No. 3 se tiene la distribución de frecuencias para los valores obtenidos del Grupo C, los datos obtenidos determinan que los valores con mayor frecuencia son de 120 y 220  $\mu\text{m}$ , coincidiendo con la media, la cual es de 220  $\mu\text{m}$ . La desviación estándar de este grupo es de 88  $\mu\text{m}$ .

**GRAFICA No.3**  
**Medida del ajuste marginal de provisionales realizados con**  
**Bisacrílico CoolTemp Natural automix marca COLTENE (Grupo C)**



Fuente: muestra de 30 provisionales realizados con Bisacrílico CoolTemp Natural automix marca COLTENE analizado con IBM SPSS Statistics software.

La gráfica No.3 muestra que la resina bisacrílica CoolTemp obtuvo un promedio de 216 µm, ubicado en el centro de la curva, mientras que los valores obtenidos con mayor frecuencia se encuentran ubicados en el rango mínimo, presentando valores entre 110-120 µm.

**TABLA No.4**  
**Medida del ajuste marginal de provisionales realizados con**  
**Bisacrílico Protemp™ marca 3M (Grupo D)**

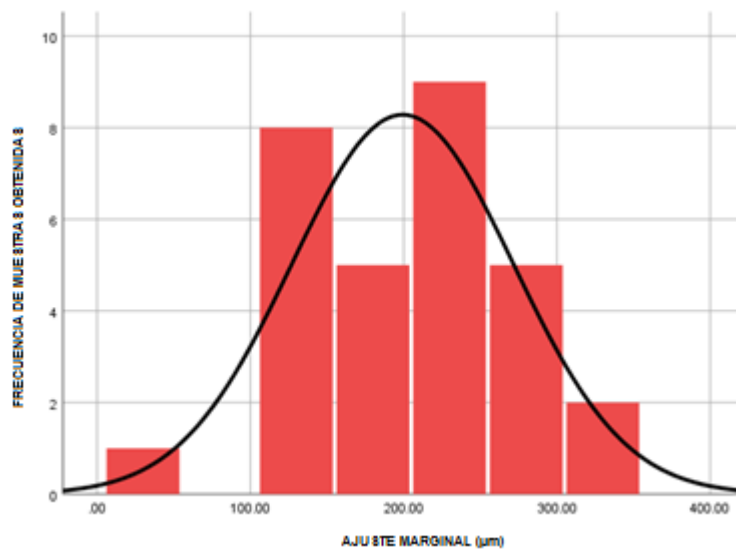
Ajuste marginal ( $\mu\text{m}$ )	Frecuencia de muestras	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado
30.00	1	3.3	3.3
110.00	3	10.0	13.3
120.00	1	3.3	16.7
130.00	3	10.0	26.7
150.00	1	3.3	30.0
160.00	1	3.3	33.3
170.00	2	6.7	40.0
180.00	1	3.3	43.3
200.00	1	3.3	46.7
210.00	2	6.7	53.3
220.00	2	6.7	60.0
230.00	2	6.7	66.7
240.00	2	6.7	73.3
250.00	1	3.3	76.7
260.00	2	6.7	83.3
270.00	1	3.3	86.7
290.00	2	6.7	93.3
320.00	1	3.3	96.7
340.00	1	3.3	100.0
Total	30	100.0	

Fuente: muestra de 30 provisionales realizados con Bisacrílico Protemp™ marca 3M

En la tabla No. 4 se presenta la distribución de frecuencias de los datos experimentales obtenidos del grupo D, se determina que los valores con mayor frecuencia son de 110, 130  $\mu\text{m}$ , siendo datos que se alejan del promedio que es de 199  $\mu\text{m}$ . La desviación estándar de este grupo es de 72  $\mu\text{m}$ .



**GRAFICA No.4**  
**Medida del ajuste marginal de provisionales realizados con**  
**Bisacrílico Protemp™ marca 3M (Grupo D)**



Fuente: muestra de 30 provisionales realizados con Bisacrílico Protemp™ marca 3M analizado con IBM SPSS Statistics software.

La gráfica No. 4 se observa que el promedio de los datos del grupo de Protemp, ubicado en el centro de la curva, fue de 199  $\mu\text{m}$ , mientras que los valores de mayor frecuencia están más cercanos al rango máximo de la curva.

Se agruparon los materiales en dos grupos, el primero contenía a los acrílicos autopolimerizables: Veracril, New Stetic y Alike, GC, este grupo obtuvo una media de 9.70  $\mu\text{m}$  y desviación estándar de 122 $\mu\text{m}$ ; y entre las resinas bisacrílicas: CoolTemp, Coltene y Protemp, 3M, se obtuvo una media de 17.46 y desviación estándar de 125  $\mu\text{m}$ . A un nivel de confianza del 95%, se obtuvo la variable de t del método estadístico t-student <sup>\*1</sup> el cual es de 0.655 para el grupo de acrílicos convencionales y 0.405 para las resinas bisacrílicas, lo que indica una correlación entre los grupos, teniendo similitud entre sus datos, por lo tanto, no se encuentra diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de resinas autopolimerizables, así también, no se encuentra diferencia entre ambas resinas bisacrílicas.

**TABLA N.5**  
**Valores de media y desviación estándar agrupados**  
**(GRUPO A y B vs GRUPO C y D)**

		Media	Desv. Desviación	Valor T
Grupo 1	A-B	9.70667	122.20605	.655
Grupo 2	C-D	17.46333	125.27407	.405

Fuente: muestra de 2 grupos de 60 provisionales cada grupo y analizados con IBM SPSS Statistics software.

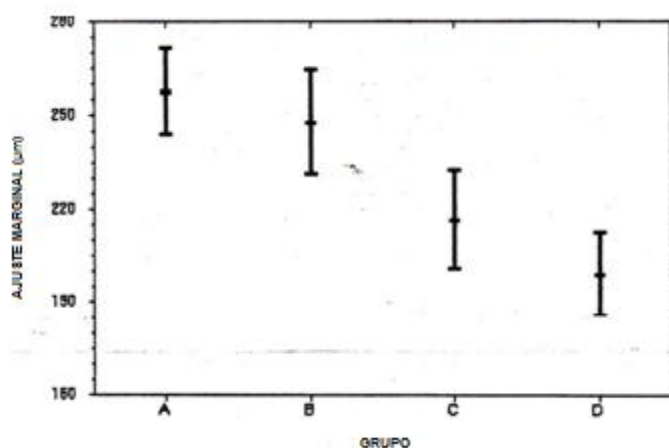
---

\*T de Student: prueba estadística para determinar diferencia estadística entre dos grupos, teniendo un valor crítico de  $p=0.05$ , si es mayor a dicho valor crítico el resultado de la prueba, no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos.

Se analizaron los cuatro grupos con ANOVA para tener una comparación válida de los datos tomados experimentalmente, este dio como resultado 2.841, lo cual indica que a nivel global no existe diferencia estadísticamente significativa entre los cuatro grupos de materiales, esto se puede ver en la gráfica No.5.

### GRAFICA No.5

**Proporción de valores medios de ajuste marginal, comparación de medias de cuatro materiales para provisionales Veracríl (grupo A), Alike (grupo B), CoolTemp (grupo C) y Protemp (grupo D)**

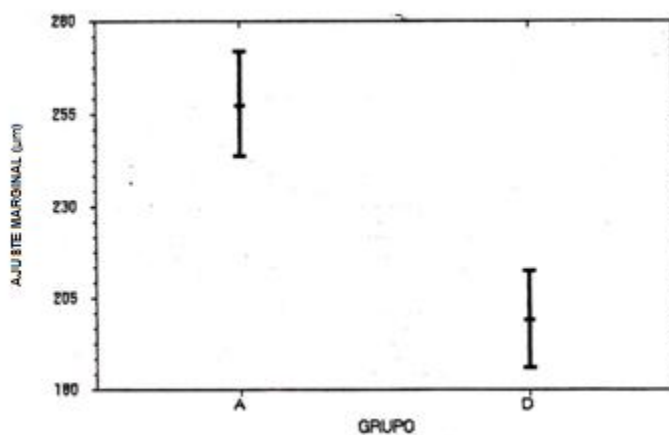


Fuente: muestra de 4 grupos de 30 provisionales cada grupo y analizados con kwikstat 4.1 software

En esta gráfica No. 5 se puede denotar que los cuatro materiales están totalmente dispersos, sin embargo, todas las líneas, que representan los valores de media y rangos máximos y mínimos por grupo, presentan en algún punto traslape con otro grupo, por lo tanto, se establece que entre los cuatro grupos no existe una diferencia estadística significativa.

Sin embargo, al hacer la comparación entre el Grupo A con el D con el método estadístico t-student, se obtuvo un resultado de 0.004, reflejando diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, lo cual se ve reflejado en la gráfica No.6.

**GRAFICA No.6**  
**Proporción de valores medios de ajuste marginal,**  
**comparación de medias Veracríl (grupo A) Y**  
**Protemp (grupo D)**



Fuente: muestra de 2 grupos de 30 provisionales cada grupo y analizados con kwikstat 4.1 software.

En la gráfica No. 6, se presentan los rangos máximos y mínimos, así también la media del grupo A y D, los cuales al no existir un traslape, demuestran que si existe una diferencia estadística significativa entre ellos.

### XIII. Discusión

Uno de los criterios más relevantes para aceptar una restauración es la adaptación marginal, esta puede ser evaluada mediante: observación, clínicamente o por medio de microscopía.

La correcta adaptación de la restauración involucra ciertos factores como: preparación, proceso de fabricación, cemento y su manipulación.<sup>5</sup>

Según la literatura, no se tiene un criterio unánime establecido sobre el ajuste marginal óptimo de las restauraciones protésicas. Sin embargo, la mayoría de investigaciones siguen el criterio establecido por McLean y von Fraunhofer en 1971, los cuales consideraron clínicamente aceptable la discrepancia marginal inferior a 120  $\mu\text{m}$ .<sup>3,26</sup>

Los resultados en este estudio fueron tratados por medio de un análisis estadístico descriptivo obteniendo media y desviación estándar por cada grupo, comparando el ajuste marginal de los cuatro materiales, para determinar qué material posee el mejor ajuste y se acerca más al criterio establecido.

En el presente estudio se realizaron las mediciones del ajuste marginal de acrílicos autopolimerizables en comparación con los bisacrílicos, resultando un menor ajuste en los acrílicos convencionales (grupo A y B), siendo sus medias mayores, 258 y 248  $\mu\text{m}$ , a diferencia de los bisacrílicos (grupo C y D), 216 y 199  $\mu\text{m}$ .

En comparación con otros estudios realizados acerca de adaptación marginal, Coto Montero describe en su estudio *“Análisis del nivel de éxito que se logra en el tratamiento del ajuste marginal de coronas temporales con acrílico convencional NEW STETIC® en comparación con el bis-acrílico structur Premium de Voco® en premolares inferiores”*<sup>5</sup>, que el acrílico convencional posee un mayor desajuste marginal, con 200 o más micras de desajuste.<sup>3</sup>

A diferencia del estudio de Coto, las muestras no se expusieron a ciclos de termociclaje a distintas temperaturas, sin embargo, las discrepancias con el acrílico convencional fueron similares, siendo mayores a las 200 micras.

En el estudio “*Comparative in vitro evaluation of two provisional restorative materials*”<sup>31</sup>, Young Hm indica que la resina acrílica es totalmente superior a otro material utilizado para provisionales, haciendo énfasis en el ajuste marginal y oclusión; sin embargo, existe diferencia con el presente estudio, ya que las preparaciones se realizaron en piezas anteriores. En contraste, tanto el estudio de Young como éste, realizan la comparación de cuatro grupos experimentales, y en ambos se concluye que el material con mejores características y más efectivo es la resina bisacrílica.

Nejatidanesh F, Lotfi HR, Savabi O. indican en “*Marginal accuracy of interim restorations fabricated from four interim autopolymerizing resins*”<sup>19</sup>, un nivel de desajuste marginal de 102 micras, esto tras comparar cuatro materiales de resina acrílica distintos, en su estudio, no existe diferencia estadísticamente significativa entre tres de sus materiales bisacrílicos, como en el presente estudio, no se encuentra diferencia estadísticamente significativa entre ambos productos bisacrílicos, sin embargo, si se encuentra entre un material de acrílico convencional, Veracril, y el bisacrílico, Protemp.

En comparación con la investigación de Balkenhol y colaboradores, “*La correlación entre encogimiento de polimerización y ataque marginal de coronas temporales*” no encuentran discrepancia significativa entre el acrílico convencional y la resina acrílica, 341 y 326 µm respectivamente, difiriendo de la presente investigación, ya que, si se encuentra una diferencia entre los grupos A y D, es decir, acrílico convencional y bisacrílico. Cabe mencionar que realizaron otros métodos para relacionar cómo afecta la polimerización en el ajuste marginal, manipulando las muestras tanto en fuerzas N, además de mediciones inmediatamente después de la confección, 30 y 60 minutos después, además se sometieron a temperaturas hasta 600°, y las medidas fueron tomadas luego de ser cementadas.

Al igual que con esta investigación, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los cuatro materiales para provisionales, más sí existe en dos de los grupos evaluados, grupo A y D, Veracríl y Protemp, respectivamente.

Existen pocos estudios que comparen el ajuste marginal de los acrílicos autopolimerizables con las resinas bisacrílicas. En el presente estudio se encuentra un mayor ajuste de las resinas bisacrílicas y un menor ajuste del acrílico convencional.

## **XIV. Conclusiones**

1. Durante la elaboración de las preparaciones dentales, se percibió que tanto la deficiente reducción axial como la falta de definición del margen de la preparación, afectan la elaboración del provisional, por lo que se deben evitar preparaciones retentivas o la formación de socavados que dificulten la vía de inserción del provisional.
2. La reproducción de detalles de la llave de silicona repercute en la restauración provisional, ya que si existen discrepancias con la anatomía de la pieza la ejecución de la restauración temporal será deficiente.
3. La manipulación de cada material es distinta según la composición del material, a pesar de ser el mismo principio químico entre los acrílicos convencionales, polvo y líquido, las indicaciones de cada fabricante varían, aumentando o disminuyendo los tiempos de manipulación, trabajo y polimerización.
4. Considerando que como parte de la elaboración de los provisionales de acrílico convencional es necesario el rebase, los tiempos de trabajo, polimerización y manipulación del acrílico Alike, proveen mayores ventajas en comparación con el acrílico Veracril, ya que se disminuye el tiempo de trabajo en boca.
5. La reproducción del margen de la preparación en el provisional es mejor con el acrílico Alike que con el Veracril, por lo que es necesario realizar el rebasado en una menor cantidad de veces para lograr una buena definición del margen.
6. La preparación dental afecta más la ejecución de provisionales con el bisacrílico Protemp que con Cooltemp, debido a la rigidez del primer material, el tener una preparación retentiva o con socavados genera fractura del provisional con el material Protemp, 3M.

7. No existe diferencia estadísticamente significativa al realizar la comparación entre ambos grupos de acrílicos convencionales o resinas bisacrílicas, ni de los cuatro materiales para realizar provisionales. Sin embargo, si existe diferencia estadística significativa al comparar y evaluar el material Veracril (New Stetic) y Protemp (3M).



## **XV. Recomendaciones**

1. Realizar preparaciones dentales para corona metal porcelana con las reducciones necesarias, ya que la estabilidad y propiedades mecánicas de la restauración tanto temporal como definitiva dependen directamente de una adecuada preparación.
2. En lo posible, cambiar el material proporcionado en los dispensarios de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala para realizar provisionales en la práctica de Prótesis Parcial Fija, e implementar uno de tipo bisacrílico.
3. Motivar a los estudiantes a informarse sobre el protocolo de uso de los materiales según el fabricante, conociéndolo previo a la realización del procedimiento.
4. Se recomienda tanto a estudiantes como a profesionales y docentes de Odontología, actualizarse respecto a materiales de uso provisional, para mejorar la efectividad y calidad de los tratamientos en su práctica diaria.
5. Realizar estudios posteriores aumentando el número de muestras y cantidad de materiales acrílicos y bisacrílicos.
6. Utilizar este estudio de tesis como punto de partida para posteriores investigaciones acerca de restauraciones provisionales.

## **XVI. Limitaciones**

1. Dificultad para recolectar piezas sin caries ni restauraciones.
2. El costo de los materiales utilizados fue elevado, gracias a la colaboración de las casas comerciales se disminuyeron gastos, sin embargo, el tiempo de resolución fue bastante tardado. Además de ciertos materiales, como silicona de condensación que no fue donada y posee un precio alto.
3. El tiempo de trabajo de campo fue mayor al estimado, las preparaciones dentales y la confección de los 120 provisionales fue más complejo de lo esperado.
4. La facultad de Odontología cuenta con pocos recursos en cuanto a equipo para realizar estudios experimentales.
5. No había un software de medición en micrómetros preciso para observar el ajuste marginal de los provisionales.
6. No se posee una cámara para la toma de fotografías para el estereoscopio en el laboratorio de Microbiología de FOUSAC, por lo cual fue necesario comprar un adaptador de cámara a estereoscopio para poder hacer la toma de imágenes.
7. El tiempo de entrega del adaptador fue de aproximadamente 3 semanas, por lo que se retrasó el proceso de observación y medición.

## XVII. Referencias Bibliográficas

1. Anusavice, K. (2004). **Phillips ciencia de los materiales dentales**. 11ª ed. Madrid, España: Elsevier. 805p.
2. Beñaldo, C.(2005).**Estudio comparativo in vitro de la microfiltración de restauraciones de resina compuesta realizadas con un sistema adhesivo convencional y otras realizadas con un sistema adhesivo con nanorelleno**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Chile: Universidad de Chile, Facultad de Odontología. 44p.
3. Carvajal, J. (2001). **Prótesis fija. preparaciones biológicas, impresiones y restauraciones provisionales**. Santiago, Chile: Editorial Mediterráneo. 140p.
4. Coltene (2017). **CoolTemp natural: Instrucciones de uso**. Suecia:Coltene. 2 p.
5. Coto, P. et al (2011)**Análisis del nivel de éxito que se logra en el tratamiento del ajuste marginal de coronas temporales con acrílico convencional NEW STETIC® en comparación con el bys-acrílico structur Premium de Voco® en premolares inferiores**. Revista electrónica de la Facultad de Odontología, ULACIT – Costa Rica.4(1):43-82.
6. Cova, L. (2010). **Biomateriales dentales**. 2 ed. Venezuela: Amolca.382p.
7. GC América (2012). **Alike**. Estados Unidos: GC América. 2 p.
8. Juárez, A.; Barceló, F. y Ríos, E. (2011).**Comparación de la adaptación marginal y microfiltración entre dos sistemas de zirconio con un mismo medio cementante**. Revista Odontmex. 15(2):103-108.
9. MallatDesplats, E. y MallatCallís, E. (2007).**Prótesis fija estética: Un enfoque clínico e interdisciplinario**. En: Preparaciones de pilares. España: Elsevier. cap. 6. pp. 139-159.

10. Malone, W. (1991). **Tylman's teoría y práctica en prostodoncia fija**. 8ª ed. Venezuela: Actualidades M.O. Latinoamérica. 454p.
  
11. Martínez, J. (2014). **Estudio piloto in vitro para determinar la configuración de la línea de cementación en coronas totales de lava última utilizando dos diferentes técnicas de eliminación de excesos de cemento de resina compuesta autoadhesiva con la ayuda de un estereoscopio**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología. 95 p.
  
12. Mateo, V. (2012). **Importancia de la salud periodontal en las terminaciones de preparaciones dentarias fijas**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Ecuador: Universidad de Guayaquil, Facultad de Odontología. 72p.
  
13. McLean, J and Von Fraunhofer, J. (1971) **The estimation of cement film thickness by an in vivo technique**. Br.Dent.Journal. 131(3):107-111.
  
14. Medina, A. (2010). **Influencia de los márgenes de las restauraciones sobre la salud gingival**. Rev. Odont. 26(2):107-114.
  
15. Mezzomo, E. (2010). **Rehabilitación oral contemporánea**. Venezuela: Amolca. v.1 441 p.
  
16. Miegimolle, B. (2013). **Evaluación in vitro del sellado marginal de coronas de óxido de circonio sobre pilares de óxido de circonio**. Tesis (Máster en Ciencias Odontológicas). España: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Odontología. 90p.
  
17. Ministerio de Salud (2013). **Inscripción en el registro nacional de productores y productos de tecnología médica de resinas acrílicas autopolimerizables**. Buenos Aires, Argentina: El Ministerio. 13 p.
  
18. Monturiol, A. (2003). **Atlas de preparaciones en prótesis dental fija**. San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica. 169p.



19. Nejatidanesh, F. et al. (2006) **Marginal accuracy of interim restorations fabricated from four interim autopolymerizing resins.** J.Prosthet. Dent.95(5):364-367.
20. Newman, M. et al. (2010).**Carranza periodontología clínica.**10 ed.México: Mc Graw Hill. 1287 p.
21. Oden, A. et al. (1998).**Five-year clinical evaluation of procera® allCeram crowns.** J Prosthet. Dent. 80(6):450.
22. Pegoraro, L. (2001). **Prótesis fija.** Brasil: Artes Médicas.313p.
23. Prasad, K. (2012). **Provisional restorations in prosthodontic rehabilitations-concepts, materials and techniques.** Nitte Univ. Jour.ofHealth and Science. 2 (2):72-77.
24. Rosenstiel, S.; Land, M. y Fujimoto, J. (1991). **Prótesis fija: Procedimientos clínicos y de laboratorio.** Barcelona, España: Salvat. 557p.
25. ----- (2009). **Prótesis fija contemporánea.** 4ªed. Madrid, España: Elsevier. 888 p.
26. Santos, D. y De león, L. (2005). **Nueva técnica simplificada de preparación dental para coronas completas en dientes anteriores.** Rev.Odont. Dom. 11: 39-50.
27. Shillingburg, H. (2002).**Fundamentos de prostodoncia fija.**3 ed. España: Quintessence. 565 p.
28. Suárez, M. (2004).**Evaluación del sellado marginal de coronas de titanio colado y mecanizado con dos líneas de determinación.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista) España: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Odontología. 145 p.

29. 3M ESPE (2012). **Protemp™. Material para provisionalización: Instrucciones de uso.** Canadá: 3M. 2 p.
30. Valverde, T. y Quispe, S. (2013). **Microfiltración marginal.** Revista de Act. Clín. 30:1516-1520.
31. Young, H; Smith, C. and Morton, D. (2001) **Comparative in vitro evaluation of two provisional restorative materials.** J.Prosthet. Dent.85(2):129-132.



## **XVIII. Anexos**

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Odontología

### **PROTOCOLO DE USO DE MATERIALES PARA PROVISIONALIZACIÓN EN LA DISCIPLINA DE PROTESIS PARCIAL FIJA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Presentado por:

**ILSE LISSETTE RIVERA CASTAÑEDA**

**YOLANDA MARÍA MATZUL RODRÍGUEZ**

Guatemala, Noviembre de 2018.



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad las restauraciones prostodóncicas tienen una gran importancia, varios de los tratamientos restaurativos involucran a la prótesis parcial fija como medio rehabilitador.

Para un correcto tratamiento restaurador, es necesaria la planificación prostodóncica, en la cual cada paso es indispensable para el éxito de la rehabilitación oral.

Las restauraciones provisionales son utilizadas a lo largo del proceso protésico, ellas son utilizadas con varias funciones como: oclusal, periodontal, estética, diagnóstica y protectora.

Los provisionales se encuentran sometidos a fuerzas masticatorias y cargas, al igual que una restauración definitiva. Son claves en el éxito de la restauración final, el fracaso de estos implica un retraso en el plan prostodóncico, causando hipersensibilidad, desajuste marginal o migración de los dientes.

Con el fin de fijar pautas de utilización de ciertos materiales para la realización de provisionales en la disciplina de prótesis parcial fija, y como parte del proyecto de Tesis “ESTUDIO IN VITRO SOBRE EL AJUSTE MARGINAL DE CUATRO DIFERENTES MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE PROVISIONALES EN PRÓTESIS PARCIAL FIJA 2018”; se ha creado este protocolo de uso para los materiales de provisionalización: VERACRIL® AUTOPOLIMERIZABLE (NEW STETIC); ALIKE (GC); COOL TEMP NATURAL AUTOMIX (COLTENE); PROTEMP™ (3M ESPE).

Ello con el objetivo de que tanto estudiantes como docentes, posean una guía de referencia para la manipulación de estos materiales; y así poder efectuar un adecuado tratamiento provisional.



## **I. VERACRIL®AUTOPOLIMERIZABLE(NEW STETIC) <sup>3</sup>**

### *1. CARACTERÍSTICAS*

- Resistente a fracturas.
- No requiere tratamiento térmico para lograr su polimerización.
- Pulido fácil, permite recobrar brillo.
- Utilizando relaciones adecuadas de polvo y líquido se evitan contracciones lineales y verticales que pueda llegar a tener la estructura acrílica.

### *2. INDICACIONES*

- Reparaciones de prótesis de acrílico fracturadas o elaboración de dientes artificiales.
- Aparatos de ortodoncia
- Cubetas individuales
- Rebases en provisionales
- Cofias

### *3. INSTRUCCIONES DE USO*

Las proporciones de uso para la mezcla son:

- Por peso: dos partes de polímero autopolimerizable VERACRIL y una parte de monómero.
- Por volumen: tres partes de polímero autopolimerizable VERACRIL y una parte de monómero.

### *4. PREPARACIÓN DE LA MEZCLA*

- Hacer la medición de las proporciones de polímero y monómero: 1 parte de líquido y 3 partes de polvo según las especificaciones del fabricante.
- En un recipiente adecuado de vidrio o silicona verter el polímero sobre el monómero en las proporciones mencionadas, mezclando en forma de cruz

continuamente durante 30 segundos aproximadamente, hasta que estén incorporadas todas las partículas de polímero con el monómero.

- Esperar de 30-40 segundos hasta alcanzar el espesor deseado (fase plástica) y colocarla en el interior de la llave de silicona preparada previamente.
- Seguidamente colocar la llave de silicona en la pieza con la preparación manteniéndola en posición, retirar excesos de material, y esperar de 10-12 minutos hasta que finalice su polimerización.
- Para la realización del rebase, abocardar el provisional, verter otra porción de mezcla de monómero y polímero, en la parte interna del provisional y reinsertarla sobre la muestra preparada con una película delgada de vaselina como lubricante tanto en el muñón como en la parte externa del provisional, eliminar los excesos a nivel marginal con una sonda de diagnóstico dental no.5 o un microaplicador, retirándolo hasta que polimerice.
- Realizar este procedimiento hasta que sea considerado con un ajuste marginal aceptable, es decir que exista continuidad entre el margen de la preparación y el provisional.
- Una vez finalizado el procedimiento, se realiza el recorte y pulido final; el cual se realiza con fresones y discos para acrílico de vástago largo conservando los espesores previos a la preparación dental.

#### 5. *TIEMPO DE TRABAJO*

Tiempo de trabajo de 3-5 minutos en temperatura de 23°C+2°C y polimerización en 10 minutos.

#### 6. *CONTRAINDICACIONES*

- Reacciones alérgicas por contacto directo con los tejidos blandos en pacientes con hipersensibilidad al material.

#### 7. *PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS*

- Producto de uso externo, volátil, recomendado trabajar en lugares ventilados, con gafas de protección y guantes de látex.
- Uso exclusivo por odontólogos o mecánicos dentales.
- No utilizar si está expirado, abierto o dañado.
- No utilizar solventes sobre la estructura acrílica, puede producir microfracturas.
- Mantener seco el instrumental para evitar incorporación de burbujas en la estructura acrílica.

## **2. ALIKE (GC) <sup>2</sup>**

### *1. INDICACIONES*

Resina acrílica de autocurado y color similar a los dientes usado para construir coronas y puentes temporales.

### *2. INSTRUCCIONES DE USO*

- Hacer la medición de las proporciones de polímero y monómero: 1 parte de líquido y 3 partes de polvo según las especificaciones del fabricante.
- El polvo y líquido deben mezclarse en un recipiente adecuado de silicona o de vidrio. Usar las proporciones de 1 parte de líquido y 3 partes de polvo en volumen. Con una espátula para acrílico, mezcle rápidamente durante 10-15 segundos. Vacíe en la llave de silicona inmediatamente la mezcla en el área correspondiente a la preparación dental para prótesis parcial fija. El tiempo medio para hacer el vaciado es corto, de 30-40 segundos.
- Esperar 30-60 segundos hasta que la mezcla de Alike llegue al espesor deseado. Cubra los dientes soportes y tejidos gingivales con una película delgada de vaselina como lubricante.
- Colocar la impresión o llave de silicona en boca haciendo presión. Antes de comenzar la reacción exotérmica, retirar la impresión, aproximadamente 2 minutos. Para acelerar el curado, sumerja la impresión en agua tibia.
- Para la realización del rebase, abocardar el provisional, verter otra porción de mezcla de monómero y polímero, en la parte interna del provisional y reinsertarla sobre la muestra preparada con una película delgada de vaselina como lubricante tanto en el muñón como en la parte externa del provisional, eliminar los excesos a

- nivel marginal con una sonda de diagnóstico dental no.5 o un microaplicador, retirándolo hasta que polimerice.
- Realizar este procedimiento hasta que sea considerado con un ajuste marginal aceptable, es decir que existía continuidad entre el margen de la preparación y el provisional.
- Una vez finalizado el procedimiento, se realiza el recorte y pulido final; el cual se realiza con fresones y discos para acrílico de vástago largo conservando los espesores previos a la preparación dental.

### *3. CONTRAINDICACIONES*

En pacientes con irritación o sensibilidad a productos que contengan metacrilatos, evitar el contacto prolongado y repetido con materiales no curados.

### *4. PRECAUCIONES Y VIDA ÚTIL*

- Líquido inflamable, mantenerlo alejado del calor, chispas o flamas.
- Utilizarlo con ventilación adecuada y medidas de protección para los ojos. En caso de contacto, lavar los ojos con agua durante 15 minutos mínimo y atención médica. Si se inhala, debe trasladarse a un lugar con aire libre, aplicar respiración artificial, administrar oxígeno y llamar al médico. En caso de ingestión, diluirlo tomando agua y llamar al médico.
- No ingerir o inhalar.
- Conservar en lugar seco a temperatura ambiente: 70° a 77°F, 21° a 25°C.
- Líquido 24 meses y polvo 36 meses de vida.

### **3. COOL TEMP NATURAL AUTOMIX (COLTENE) <sup>1</sup>**

Material para puentes y coronas provisionales a base de composite bis-acrílico, disponible en cartuchos y jeringas de automezcla.

#### *1. CARACTERÍSTICAS*

- Alta estética, 3 tonalidades VITA<sup>TM</sup> Fluorescente (A1, A2, A3.5)
- Uso fácil
- Contracción mínima brindando mejor adaptación marginal
- Polimerización fría, baja temperatura sin dolor o irritación pulpar
- Reduce el tiempo de trabajo en paciente.
- Resultado de provisionales precisos, terminado y pulido fácilmente.
- Automezclado sencillo, ahorro de tiempo y problemas.

#### *2. COMPOSICIÓN*

- metacrilatos
- cristales de bario silanizados
- ácido silicio amorfo

#### *3. INDICACIONES*

- Realización de coronas y puentes provisionales para cualquier técnica
- Realización de provisorios mediante capas termomoldeadas en laboratorio.

#### *4. INSTRUCCIONES DE USO*

- Con el cartucho de automezcla del material CoolTemp Natural automix marca COLTENE colocado correctamente en la pistola, se expulsa algo de material sobre papel absorbente hasta que la base y catalizador formen una mezcla homogénea.
- Se aplica una capa de vaselina a los muñones como aislante.
- Se aplica la mezcla en la llave o matriz del material que se utilizó para la impresión inicial desde la parte más profunda y luego se rellenan las zonas gingivales.

- Rellenar la impresión o matriz en un plazo de 35 segundos, colocar sobre el diente preparado y retirar los excesos, después de una breve permanencia en boca de 30-45 segundos CoolTemp presenta una consistencia elástica y fácil de extraer. El provisional puede retirarse en la fase elástica.
- Eliminar restos y salientes proximales. Al finalizar la polimerización se puede pulir y abrillantar con fresones y discos para acrílico de vástago largo. Para acelerar la polimerización se aconseja sumergir en agua a 50-60°C.
- Eliminar con alcohol la capa de inhibición.

##### *5. CONTRAINDICACIONES Y RECOMENDACIONES*

- No utilizar en pacientes alérgicos a algún elemento de CoolTemp.
- El color definitivo queda fijado a los 15 minutos de la polimerización.
- Los tiempos de polimerización dentro y fuera de la boca son distintos.
- Debe manipularse en temperatura ambiente, el producto se ve afectado por temperaturas elevadas y la humedad.
- No utilizar luego de la fecha de expiración.

## **6. PROTEMP™ (3M ESPE) <sup>4</sup>**

### *1. DESCRIPCIÓN Y COMPOSICIÓN*

Resina compuesta composite para la fabricación de restauraciones indirectas temporales. Sistema de dos componentes con base química de éster de ácido metacrílico multifuncional; ofrece características similares de un material de obturación. Pueden reconstruirse e individualizarse con resinas fluidas.

### *2. INDICACIONES*

- Fabricación de coronas, puentes, inlays, onlays y coronas provisionales
- Fabricación de provisionales de larga duración
- Material de relleno/base para coronas prefabricadas y provisionales de resina y metal.

### *3. INSTRUCCIONES DE USO*

Previo a utilizarlo es necesario tomar una impresión con alginato, silicona o poliéter de los dientes sin preparar o del encerado diagnóstico. En lugar de ésta se puede utilizar una férula termoplástica o para coronas individuales, una corona preformada. Se deben retirar marcas interdentes de la impresión. Eliminar socavados existentes para que pueda recolocarse la impresión en boca.

- Colocar una punta mezcladora. Antes de aplicarla en la impresión se extrae una cantidad mínima hasta que salga una mezcla homogénea.
- Aplicar una capa de vaselina a los muñones como aislante.
- Dispensar el material en una llave de silicona, en las piezas preparadas, desde el fondo hasta el área cervical en un tiempo de 40 segundos.
- Posicionar la llave de silicona en boca hasta que el material alcance una consistencia elástica- endurecida después de 1 min y 40 segundos de comenzar la mezcla y debe sacarse de la boca hasta 2 min 50 segundos después de comenzar la mezcla con la llave de silicona o lámina de acetato.



- La capa de inhibición del oxígeno ya polimerizada se debe eliminar a los 5 min con alcohol, si se desea se puede pulir con discos Sof-Lex ® o fresones y discos para acrílico de vástago largo,

#### *4. TIEMPO DE TRABAJO Y FRAGUADO*

- Tiempo de dispensado en la impresión o llave de silicona y reposición en boca: 0-40 seg.
- Fraguado en boca de la llave de silicona: 1 min.
- Mejor momento para retirar la impresión o llave: 2.5 min
- Fraguado completo: 5 min
- Remoción del provisional de la matriz o llave. Tratamiento final: a partir de 5 min.

#### *5. PRECAUCION*

- Al entrar en contacto con la piel pueden provocar reacciones alérgicas en personas sensibles.
- Evitar contacto en pacientes con alergias al acrilato y/o peróxidos.
- En contacto prolongado con la mucosa bucal, enjuagar con abundante agua.
- Utilizar guantes protectores.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Coltene (2017). **CoolTemp natural: Instrucciones de uso.** Suecia:Coltene. 2 p.
2. GC América (2012). **Alike.** EEUU: GC América. 2 p.
3. Ministerio de Salud (2013). **Inscripción en el registro nacional de productores y productos de tecnología médica de resinas acrílicas autopolimerizables.** Buenos Aires, Argentina: El Ministerio. 13 p.
4. 3M ESPE (2012). **Protemp<sup>TM</sup> Material para provisionalización: Instrucciones de uso.** Canadá: 3M. 2 p.

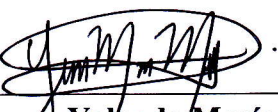
El contenido de la tesis es única y exclusiva responsabilidad de la autora; no existiendo ningún interés económico ni comercial con los fabricantes de los materiales evaluados en este estudio.

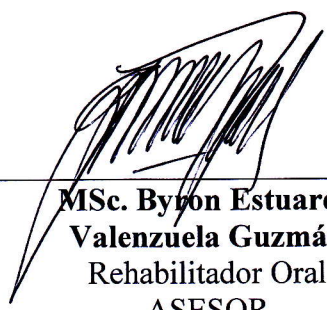




---

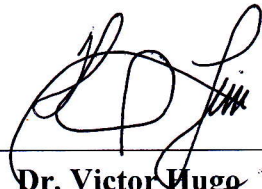
YOLANDA MARIA MATZUL RODRÍGUEZ

## FIRMAS DE TESIS DE GRADO


(F)   
**Yolanda María  
Matzul Rodríguez**  
SUSTENTANTE

(F)   
**MSc. Byron Estuardo  
Valenzuela Guzmán**  
Rehabilitador Oral  
ASESOR

(F)    
**Dr. Robin Fausto  
Hernández**  
Cirujano Dentista  
PRIMER REVISOR  
Comisión de Tesis

  
**Dr. Victor Hugo  
Lima Sagastume**  
Cirujano Dentista  
SEGUNDO REVISOR  
Comisión de Tesis

IMPRIMASE:

Vo.Bo.   
**Dr. Julio Rolando  
Pineda Córdón**  
SECRETARIO ACADÉMICO  
Facultad de Odontología  
Universidad de San Carlos

